

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 30 581.5

Anmeldetag: 07. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: Fa. Carl Zeiss, Heidenheim an der Brenz/DE

Bezeichnung: Verstellvorrichtung

Priorität: 23.08.2002 DE 102 39 526.8
21.02.2003 DE 103 07 448.1

IPC: F 16 M 11/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Stark'.

Stark

Beschreibung:



03024 P DE

Verstellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung mit einer Basiseinheit und mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht.

Eine derartige Verstellvorrichtung ist aus der DE 198 56 696 A1 bekannt. Dort ist eine Verstellvorrichtung zum Anschluss an ein Stativ für Operationsmikroskope beschrieben, mit der ein am Stativ aufgenommenes Operationsmikroskop in einer horizontalen Ebene verfahren werden kann. Diese Verstellvorrichtung hat eine Basiseinheit, welche an einen Trägerarm des Stativs angeschlossen ist. Mit dieser Basiseinheit ist ein Gehäuse verbunden, in dem eine als Lastaufnahmeeinheit fungierende Gleitscheibe gelagert ist. Diese Gleitscheibe hält ein am Stativ aufgenommenes Operationsmikroskop und kann mittels zweier Spindeltriebe in einer horizontalen Ebene bewegt werden.

Die DE 31 47 863 A1 offenbart ein Operationsmikroskop mit einer Verstellvorrichtung, die ein Bewegen des am Stativ aufgenommenen Operationsmikroskopes in horizontaler Richtung ermöglicht. Die Verstellvorrichtung hat eine Basiseinheit, die von einem Stativarm getragen wird und über eine Kreuzschlittenführung mit einer Lastaufnahmeeinheit gekoppelt ist. Diese Lastaufnahmeeinheit trägt das Operationsmikroskop. Zum Antrieb der Kreuzschlittenführung sind Spindeltriebe vorgesehen.

Aus der EP 1 222 986 A1 ist eine Werkzeugmaschine bekannt, die einen Maschinentisch aufweist, der entlang zweier, zueinander orthogonaler Bewegungsachsen verstellt werden kann. Für die Bewegung dieses Maschinentisches in einer horizontalen Ebene ist als Längstrieb ein Zahnstangenmechanismus vorgesehen, der mit einem als Quertrieb dienenden Spindelmechanismus kombiniert ist.

6

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfach und kompakt aufgebaute Verstellvorrichtung bereitzustellen, die ein exaktes Bewegen einer aufgenommenen Last in einer Ebene ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Verstellvorrichtung mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 14, 25, 37, 60, 70, 73 und 82 gelöst.

Bei einer solchen Verstellvorrichtung ist ein Getriebe vorgesehen, welches eine Basiseinheit mit einer Lastaufnahmeeinheit derart koppelt, dass eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit vorzugsweise in zwei unterschiedlichen Richtungen möglich ist. Das Getriebe hat eine Koppelplatte, die mit zwei Kraftübertragungselementen in Wirkverbindung steht. Bei einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit rollt sich wenigstens eines der Kraftübertragungselemente an der Koppelplatte ab. Auf diese Weise wird eine XY-Verstellvorrichtung geschaffen, welche sich insbesondere für das Bewegen von Maschinentischen bei Werkzeugmaschinen eignet.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Kraftübertragungselemente als sich an der Koppelplatte abrollende Ketteneinheiten oder Riemeneinheiten ausgebildet. Auf diese Weise wird eine Verstellvorrichtung geschaffen, mit der besonders große Kräfte übertragen werden können.

In Weiterbildung der Erfindung umfassen die Kraftübertragungselemente zwei an Drehachsen gelagerte Radelemente. Auf diese Weise wird eine mit geringen Kräften bewegbare Verstellvorrichtung bereitgestellt.

In Weiterbildung der Erfindung ist die Richtung der Drehachsen der Radelemente zueinander orthogonal. Auf diese Weise wird eine leichte Gängigkeit der Verstellvorrichtung gewährleistet.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine weitere Koppelplatte vorgesehen, die mit den Kraftübertragungselementen in Wirkverbindung steht. Auf diese Weise wird ein

7

Übersetzungsmechanismus geschaffen, der bewirkt, dass bei einer einfachen Umdrehung eines Kraftübertragungselementes die weitere Koppelplatte relativ zu der ersten Koppelplatte um das doppelte des Umfangs des Kraftübertragungselementes bewegt wird.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine als Zahnplatte ausgebildete Koppelplatte vorgesehen. In Weiterbildung der Erfindung sind als Zahnrad ausgebildete Radelemente vorgesehen. Auf diese Weise wird eine reibungsarme Verstellvorrichtung geschaffen, mittels der hohe Kräfte übertragen werden können.

In Weiterbildung der Verstellvorrichtung ist den Radelementen ein Antrieb zugeordnet. Auf diese Weise kann eine gewünschte Stellung der Lastaufnahmeeinheit zu der Basiseinheit präzise justiert werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Antrieb als elektrischer Antrieb ausgebildet. Auf diese Weise wird eine leicht steuerbare Verstellvorrichtung bereitgestellt.

In Weiterbildung der Erfindung weist wenigstens eine Koppelplatte eine Ausnehmung zum Durchführen von Kabeln auf. Auf diese Weise wird eine Verstellvorrichtung geschaffen, durch die hindurch Versorgungsstränge für ein mit der Verstellvorrichtung aufgenommenes Gerät geführt werden können.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Koppelplatte mit der Basiseinheit fest verbunden. Auf diese Weise verstärkt die Koppelplatte die mechanische Steifheit der Basiseinheit, so dass eine mit großen Kräften belastbare Verstellvorrichtung geschaffen wird.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Koppelplatte mit der Lastaufnahmeeinheit fest verbunden. Auf diese Weise kann die Belastbarkeit der Lastaufnahmeeinheit erhöht werden.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Radelemente in einer mit der Basiseinheit fest verbundenen Lagereinheit gelagert. Auf diese Weise kann das Gewicht von Baugruppen, die in der Verstellvorrichtung transversal verschoben werden, reduziert werden.

8

Das Getriebe der Verstellvorrichtung kann auch eine erste Viergelenkkette aufweisen, die an einem ersten Halteteil mit einem ersten Drehgelenk und einem zweiten Drehgelenk gelagert ist und über ein drittes Drehgelenk mit einer Basiseinheit in Wirkverbindung steht. In einem solchen Getriebe ist eine zweite Viergelenkkette vorgesehen, die an einem zweiten Halteteil mit einem ersten Drehgelenk und einem zweiten Drehgelenk gelagert ist und über ein drittes Drehgelenk mit einer Lastaufnahmeeinheit in Wirkverbindung steht. Dabei ist die erste Viergelenkkette mit der zweiten Viergelenkkette fest verbunden. Eine solche Verstellvorrichtung ermöglicht ein geringes Gewicht und gestattet eine schlanke Bauform bei vergleichsweise geringem Durchmesser.

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung ist zum Bewegen einer Viergelenkkette ein Antrieb vorgesehen. Auf diese Weise wird ein präzises Bewegen der Verstellvorrichtung ermöglicht.

Vorzugsweise ist der Antrieb als Spindeltrieb mit Elektromotor ausgebildet. Auf diese Weise können mit der Verstellvorrichtung große Kräfte erzeugt werden.

Indem an der Basiseinheit ein Haltearm angeordnet ist kann ein Anschlussbereich an ein Stativ für ein Operationsmikroskop geschaffen werden.

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung ist an der Lastaufnahmeeinheit ein Anschlussarm angeordnet. Auf diese Weise wird ein Anschlussbereich für ein Operationsmikroskop geschaffen.

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung ist das erste Halteteil als Deckelteil ausgebildet und vorzugsweise auch das zweite Halteteil entsprechend als Bodenteil gehalten. Auf diese Weise wird eine kompakte Bauform der Verstellvorrichtung ermöglicht.

9

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung ist die Basiseinheit mit einem Gleitlager an dem Deckelteil geführt. Auf diese Weise werden Reibungskräfte in der Verstellvorrichtung minimiert.

In Weiterbildung der Verstellvorrichtung weist das Deckelteil eine Aussparung für den Haltearm auf. Auf diese Weise wird ein großer Verstellweg der Verstellvorrichtung ermöglicht.

In Weiterbildung der Verstellvorrichtung ist die Lastaufnahmeeinheit mit einem Gleitlager am Bodenteil geführt. Auch dies trägt dazu bei, Reibungskräfte in der Verstellvorrichtung zu verringern.

In Weiterbildung der Verstellvorrichtung weist das Bodenteil eine Aussparung für den Anschlussarm auf, um so einen großen Verstellweg für ein daran angeschlossenes Operationsmikroskop zu ermöglichen.

In der Verstellvorrichtung kann auch ein Getriebe mit einem Hebelement vorgesehen sein, das mit einem Gelenk an einem Halteteil gelagert ist und mit der entsprechenden Basiseinheit und der Lastaufnahmeeinheit in Wirkverbindung steht. Vorzugsweise ist dieses Gelenk als Kugelgelenk ausgebildet. Eine solche Verstellvorrichtung ermöglicht einen vergleichsweise großen Verstellweg.

Zum Bewegen der Verstellvorrichtung kann ein Antrieb vorgesehen werden, um so präzise Verfahrswege zu ermöglichen. Vorzugsweise hat die Verstellvorrichtung zwei Spindeltriebe mit Elektromotor. Auf diese Weise können mit der Verstellvorrichtung große Kräfte bereitgestellt werden.

Vorzugsweise ist dabei die Wirkverbindung von Hebelement und Basiseinheit als Kugelgelenk ausgebildet und möglichst auch die Wirkverbindung von Hebelement und Lastaufnahmeeinheit als Kugelgelenk gehalten. Eine solche Verstellvorrichtung eignet sich zur Aufnahme großer Kräfte.

70

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung ist die Basiseinheit mit einem Gleitlager an einem Deckelteil eines Gehäuses geführt und vorzugsweise auch ein entsprechendes Gleitlager an einem Bodenteil des Gehäuses vorgesehen. Auf diese Weise können in der Verstellvorrichtung Reibungskräfte minimiert werden.

Vorzugsweise ist in dem Deckelteil eine Ausnehmung zur Bewegung eines Haltearms vorgesehen und das entsprechende Bodenteil hat eine Ausnehmung zur Bewegung eines Anschlussarms. Auf diese Weise werden große Verfahrwege für die Verstellvorrichtung ermöglicht.

Die Verstellvorrichtung kann auch ein Getriebe mit wenigstens einem Bandlelement enthalten, wobei das Bandlelement eine Bewegung der Basiseinheit mit einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit koppelt. Auf diese Weise kann eine Verstellvorrichtung mit vergleichsweise geringem Lagerspiel bereitgestellt werden.

Vorzugsweise umfasst das Getriebe einer solchen Verstellvorrichtung ein erstes Bandlementpaar und ein zweites Bandlementpaar, wobei das erste und das zweite Bandlementpaar möglichst zueinander orthogonal geführt sind.

Um Reibungskräfte zu minimieren sind wiederum an der Basiseinheit und an der Halteeinheit Gleitlager vorgesehen.

In Weiterbildung hat eine solche Verstellvorrichtung einen Antrieb, der einen ersten Elektromotor mit einem ersten Spindeltrieb und einen zweiten Elektromotor mit einem zweiten Spindeltrieb umfasst. Der erste Spindeltrieb und der zweite Spindeltrieb sind vorzugsweise an der ersten Halteeinheit gelagert. Um die Basiseinheit zu bewegen hat der Antrieb ein erstes Lenkerelement, das auf einer an dem ersten Spindeltrieb geführten Mutter und an der Basiseinheit angelenkt ist. Indem der Antrieb auch ein zweites Lenkerelement hat, das ebenfalls auf den ersten Spindeltrieb mit einer Mutter geführt ist und auch an der Basiseinheit angelenkt ist, wird eine stabile Bewegungsübertragung auf die Basiseinheit ermöglicht.

7b

Vorzugsweise ist in einer solchen Verstellvorrichtung in dem Antrieb auch ein drittes Lenkerelement vorgesehen, das auf einer auf dem zweiten Spindeltrieb geführten dritten Mutter und an der Basiseinheit angelenkt ist, wobei das erste Lenkerelement und das dritte Lenker zueinander parallel sind.

Vorzugsweise ist in der Verstellvorrichtung weiter das Bandlelement mit einer Gleitbuchse auf einer mit der Basiseinheit fest verbundenen Führungswelle geführt. Dabei ist dieses Bandlelement mit einer Gleitbuchse möglichst auch auf einer mit der Lastaufnahmeeinheit fest verbundenen Führungswelle gelagert. Auf diese Weise können Reibungskräfte in der Verstellvorrichtung minimiert werden.

In einer solchen Verstellvorrichtung sind weiter Umlenkrollen vorgesehen, über die ein Bandlelement geführt ist. Diese Umlenkrollen sind in Lagerungen aufgenommen, welche relativ zu der ersten Halteeinheit festliegen. Diese Umlenkrollen können auch an der zweiten Halteeinheit befestigt werden.

Indem an der Basiseinheit ein Haltearm und an der Lastaufnahmeeinheit ein Anschlussarm ausgebildet ist eignet sich die Verstellvorrichtung zum Einbau in ein Operationsmikroskop. Um große Verstellwege zu gewährleisten, haben sowohl die erste Halteeinheit als auch die zweite Halteeinheit eine Ausnehmung für Haltearm bzw. Anschlussarm.

Es ist auch möglich als Getriebe in der Gestellvorrichtung ein Gelenkparallelogramm vorzusehen, das ein erstes Lenkerelement, ein zweites Lenkerelement, ein drittes Lenkerelement und ein viertes Lenkerelement umfasst. Dabei ist das Gelenkparallelogramm mit einem ersten Gelenk an der Basiseinheit und mit einem zweiten Gelenk an der Lastaufnahmeeinheit gelagert. Vorzugsweise ist das erste Gelenk und das zweite Gelenk als Kugelgelenk ausgebildet. Auf diese Weise wird eine Verstellvorrichtung mit besonders geringem Eigengewicht bereitgestellt.

Indem in einer solchen Verstellvorrichtung ein Antrieb vorgesehen ist, kann diese präzise bewegt werden. Vorzugsweise hat ein solcher Antrieb drei Spindeltriebe mit Elektromotor.

12

Um so einen leichten Einbau in ein Stativ für Operationsmikroskope zu ermöglichen ist an der Basiseinheit ein Haltearm angeordnet und es befindet sich an der Lastaufnahmeeinheit ein Anschlussarm.

Um ein reibungsarmes Verstellen zu ermöglichen, hat eine solche Verstellvorrichtung wiederum Gleitlager. Große Verstellwege werden erzielt, indem in Boden- und Deckelteil eines Gehäuses Aussparungen für Haltearm und Anschlussarm vorgesehen werden.

Es ist auch möglich, bei der Verstellvorrichtung die Basiseinheit mit der Lastaufnahmeeinheit über ein erstes Drehglied und ein zweites Drehglied zu koppeln, wobei das erste Drehglied um eine Drehachse drehbar an der Basiseinheit aufgenommen ist und das zweite Drehglied um eine zweite Drehachse drehbar an dem ersten Drehglied liegt und gleichzeitig die Lastaufnahmeeinheit um eine dritte Drehachse drehbar an dem zweiten Drehglied befestigt ist. Dabei sind die erste Drehachse und die zweite Drehachse sowie die zweite Drehachse und die dritte Drehachse zueinander versetzt. Das erste Drehglied und das zweite Drehglied sind als Zylinder, vorzugsweise als Schrägzylinder ausgebildet.

Zum Antrieb wenigstens eines Drehgliedes kann ein Elektromotor vorgesehen werden. Eine hohe Stabilität der Verstellvorrichtung wird erzielt, indem die Drehglieder eine wabenförmige Profilstruktur aufweisen.

Es ist ferner möglich, das Getriebe der Verstellvorrichtung mit einem ersten Gelenkarm und einem zweiten Gelenkarm auszubilden, die drehbeweglich mit der Lastaufnahmeeinheit verbunden sind. Dabei ist wenigstens ein Gelenkarm mit einem Drehgelenk an einer Verschiebeeinheit angelenkt, mit der ein Anlenkpunkt dieses Gelenkarms an der Basiseinheit verschoben werden kann, um so die Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit zu bewegen.

Vorzugsweise ist diese Verschiebeeinheit als Linearführung ausgebildet und umfasst eine Antriebsspindel. Diese Antriebsspindel kann dann mit einem Elektromotor angetrieben werden.

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung ist dem betreffenden Gelenkarm ein Koppelmechanismus zugeordnet, der eine Drehbewegung des Drehgelenks an der Verschiebeeinheit auf die Lastaufnahmeeinheit überträgt. Dieser Koppelmechanismus kann einen Zahnriemen aufweisen. Um das Getriebe abzudecken, ist ein Gehäuse vorgesehen, das mit der Basiseinheit fest verbunden ist. Die Lastaufnahmeeinheit ist in diesem Gehäuse gelagert. Vorzugsweise ist dabei auch die Verschiebeeinheit mit dem Gehäuse fest verbunden.

Es ist auch möglich, in der Verstellvorrichtung als Getriebe ein Exzentergetriebe vorzusehen. Diese Getriebe hat ein erstes Drehzentrum und ein zweites Drehzentrum, das zu dem ersten Drehzentrum versetzt angeordnet ist. Die Lastaufnahmeeinheit ist dabei sowohl relativ zu der Basiseinheit um das erste Drehzentrum als auch um das zweite Drehzentrum bewegbar.

Vorzugsweise ist das erste Drehzentrum durch die Achse eines ersten Zahnkranzes gebildet, der mit der Basiseinheit fest verbunden ist, und es ist das zweite Drehzentrum durch die Achse eines zweiten Zahnkranzes gebildet, der mit Mitteln zum Halten der Lastaufnahmeeinheit verbunden ist.

Vorzugsweise ist auch ein Getriebezwischenstück vorgesehen, an dem ein erstes Zahnrad gelagert ist, das in den ersten Zahnkranz eingreift und an dem ein zweites Zahnrad gelagert ist, das in den zweiten Zahnkranz eingreift.

Zum Antrieb des ersten Zahnrades und des zweiten Zahnrades kann wiederum ein Elektromotor vorgesehen werden.

Die Lastaufnahmeeinheit ist möglichst an den Mitteln zum Halten der Lastaufnahmeeinheit drehbar gelagert. Indem dort ein weiteres Getriebe als Koppelgetriebe vorgesehen ist, das

eine Drehung des Getriebezwischen­gliedes um das zweite Drehzentrum auf die Lastaufnahmeeinheit überträgt, kann bei Bewegung der Verstellvorrichtung eine gleichbleibende Orientierung einer an der Lastaufnahmeeinheit aufgenommenen Last gewährleistet werden.

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung umfasst dieses Koppelgetriebe einen Zahnriemen. Auf diese Weise wird ein einfach aufgebautes Koppelgetriebe bereitgestellt. Es ist jedoch auch möglich, in dem weiteren Getriebe einen Elektromotor mit zugeordneter Steuereinheit vorzusehen, um eine gleichbleibende Orientierung einer an der Lastaufnahmeeinheit aufgenommenen Last zu ermöglichen.

In Weiterbildung einer solchen Verstellvorrichtung sind die Achsen von erstem Drehzentrum und von zweitem Drehzentrum zueinander parallel. Vorzugsweise ist in der Verstellvorrichtung eine Durchführung von Kabeln bzw. Versorgungssträngen vorgesehen.

Ein Stativ mit einem Trägerarm zur Aufnahme einer Last, an dem eine erfindungsgemäße Verstellvorrichtung vorgesehen ist, ermöglicht ein präzises Bewegen dieser Last in einer horizontalen Ebene. Wird beispielsweise an einem solchen Stativ ein Operationsmikroskop aufgenommen, so kann ein Benutzer die genaue Lage eines Beobachtungsfeldes einstellen oder den Schwerpunkt des Operationsmikroskopes in eine gewünschte Stellung verfahren.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 ein Stativ mit einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung, an dem ein Operationsmikroskop aufgenommen ist;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Figur 1 bei abgenommenen Gehäuse;

- 15
- Figur 3 eine als Koppelplatte dienende Zahnplatte der Verstellvorrichtung;
- Figur 4 eine weitere perspektivische Ansicht der Verstellvorrichtung bei abgenommenen Gehäuse;
- Figur 5 eine Ansicht von Gehäuse und Getriebe der Verstellvorrichtung;
- Figur 6 und 7 eine Koppelplatte mit Ketteneinheiten bzw. Riemeneinheiten, als Kraftübertragungselement in der Verstellvorrichtung;
- Figur 8 und
- Figur 9 perspektivische Ansichten einer zweiten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenen Gehäuse;
- Figur 10 und
- Figur 11 perspektivische Ansichten einer dritten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenem Gehäuse;
- Figur 12 bis
- Figur 17 perspektivische Ansichten einer vierten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenen Gehäuse;
- Figur 18 und
- Figur 19 perspektivische Ansichten einer fünften Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenen Gehäuse;

07.07.17 76

- Figur 20 einen Ausschnitt eines Stativs mit einer sechsten alternativen Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung mit daran aufgenommenem Operationsmikroskop;
- Figur 21 in schematischer Darstellung eine Baugruppe der Verstellvorrichtung aus Figur 20;
- Figur 22 und
- Figur 23 sowie
- Figur 24 verschiedene perspektivische Ansichten von Baugruppen der Verstellvorrichtung aus Figur 20;
- Figur 25 einen Schnitt einer siebten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung;
- Figur 26 und
- Figur 27 perspektivische Ansichten der siebten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung;
- Figur 28 eine Teilansicht der Verstellvorrichtung aus Figur 25;
- Figur 29 einen Schnitt einer achten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung;
- Figur 30 eine perspektivische Ansicht einer neunten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung;
- Figur 31 eine Teilansicht der neunten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung;

Figur 32 eine Seitenansicht der neunten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung;

Figur 33 eine perspektivische Ansicht einer zehnten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung;

Figur 34 eine Teilansicht der zehnten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung; und

Figur 35 eine weitere Teilansicht der zehnten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung.

Die Figur 1 zeigt ein Stativ 1, an dem ein Operationsmikroskop 2 mit einer Verstellvorrichtung 3 aufgenommen ist. Das Stativ 1 hat einen drehbar gelagerten Stativfuß 4 mit beweglichen Gelenkarmen 5 und 6, die es ermöglichen, das Operationsmikroskop 2 mit der Verstellvorrichtung 3 an einer beliebigen Stelle im Raum zu positionieren. Die Verstellvorrichtung 3 wird von dem Stativ 1 mit einem Haltearm 7 getragen. Die Verstellvorrichtung 3 ermöglicht es, das Operationsmikroskop 2 in einer zur optischen Achse 8 des Operationsmikroskopes 2 senkrechten Ebene 9 in zwei zueinander senkrechten Richtungen transversal zu bewegen.

Das Funktionsprinzip einer ersten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung 3 aus Figur 1 wird anhand der Figuren 2 bis 5 näher erläutert. Soweit diese Figuren die gleichen Baugruppen zeigen, sind sie mit den selben Bezugszeichen kenntlich gemacht.

Die Figur 2 zeigt eine Ansicht auf Baugruppen der Verstellvorrichtung 3 aus Figur 1 bei abgenommenem Gehäuse. Die Verstellvorrichtung 1100 hat eine Basiseinheit 1101, die an den Haltearm 7 des Stativs 1 aus Figur 1 angeschlossen ist. Auf der Basiseinheit 1101 ist mit einem Gleitlager ein Deckelteil 1102 eines Gehäuses geführt, dessen Seitenwandung in der Figur 2 nicht dargestellt ist. Dieses Gehäuse ist durch ein Bodenteil 1103 abgeschlossen.

Die Verstellvorrichtung 1100 umfasst weiter eine Getriebebaugruppe 1104. Diese Getriebebaugruppe 1104 wird von einem in der Figur 2 nicht dargestellten Halterahmen getragen, welcher an der ebenfalls nicht dargestellten Seitenwandung des Gehäuses festgelegt ist.

Die Basiseinheit 1101 ist mit einer ersten Koppelplatte in Form einer Zahnplatte 1105 fest verbunden. Die Koppelplatte steht mit einem ersten Paar Radelementen in Form von Zahnrädern 1106, 1107 in Wirkverbindung, die als Kraftübertragungselemente fungieren. Diese Zahnräder 1106, 1107 greifen in die Zahnplatte 1105 ein. Weiter umfasst die Verstellvorrichtung eine Zahnplatte 1108, die ebenfalls in Eingriff mit den Zahnrädern 1106 und 1107 steht. Diese Zahnplatte 1108 ist mit einer Lastaufnahmeeinheit 1109 fest verbunden, an der ein Anschlussarm 1110 zur Aufnahme einer Last ausgebildet ist. Die Lastaufnahmeeinheit 1110 ist mit einem Gleitlager auf dem Bodenteil 1103 des Gehäuses gelagert.

An einer zu den Drehachsen der Zahnräder 1106, 1107 senkrechten Achse 1111 ist ein Zahnrad 1112 angeordnet, dem ein weiteres Zahnrad 1113 gegenüber liegt. Auch dieses Zahnrad 1112 und das Zahnrad 1113 kämmen mit den Zahnplatten 1105 und 1108 und wirken als Kraftübertragungselemente.

Bei einer Bewegung der Zahnräder 1106 und 1107 entsprechend der mit dem Pfeil 1114 angedeuteten Drehrichtung wird die Lastaufnahmeeinheit 1109 der Verstellvorrichtung 1100 in Richtung des Pfeils 1115 verschoben.

In entsprechender Weise führt eine Bewegung des Zahnrades 1112 und des gegenüberliegenden Zahnrades 1113 bei einer mit dem Pfeil 1116 angedeuteten Drehrichtung zu einer Verstellung der Lastaufnahmeeinheit 1109 in Richtung des Pfeils 1117 aus der Zeichnungsebene heraus.

Bei einer Bewegung der Zahnräder 1106 und 1107 werden die Zähne der Zahnplatten 1105 und 1108 relativ zu den Zähnen des Zahnrades 1112 und denjenigen des

07.04.01
R

gegenüberliegenden Zahnrades 1113 bewegt. In entsprechender Weise bewegen sich bei einem sich drehenden Zahnrad 1112 und dem gegenüberliegenden Zahnrad 1113 die Zahnplatten 1105 und 1108 relativ zu den Zahnrädern 1106 und 1107.

Zum Antrieb der Zahnräder 1106, 1107, 1112 sowie des Zahnrades 1113 sind Elektromotoren 1118 und 1119 vorgesehen.

Die Figur 3 zeigt die Zahnplatte 1108 aus Figur 2. Die Zahnplatte 1108 weist eine Vielzahl von in einer Ebene mit einem Kreuzmuster angeordneten Zähnen 1120 auf, deren Form auf die Form der Zahnräder 1106, 1107, 1112 und 1113 aus Figur 2 abgestimmt ist. Die Zahnplatte 1108 hat eine Aussparung 1121 durch welche elektrische Kabel oder Versorgungsstränge für eine an der Verstellvorrichtung aufgenommene medizinisch-optische Ausrüstung geführt werden können.

In Figur 4 ist die Verstellvorrichtung 1100 mit dem Halterahmen 1122 für die Getriebebaugruppe 1104 dargestellt. Der Halterahmen 1122 ist in einer in der Figur 4 nicht gezeigten Seitenwandung eines Gehäuses festgelegt. Bei einem Antrieb der Zahnräder 1106 und 1112 mittels der Elektromotoren 1118 und 1119 wird das von der nicht dargestellten Seitenwandung, dem Deckelteil 1102 sowie dem Bodenteil 1103 gebildete Gehäuse in der mit den Pfeilen 1123 und 1124 angedeuteten Ebene bewegt. Dabei wird der Halterahmen 1122 mit dem Gehäuse relativ zu der Basiseinheit 1101 verfahren und gleichzeitig die Lastaufnahmeeinheit 1109 bezüglich des Gehäuses bewegt.

Die Figur 5 zeigt die Getriebebaugruppe 1104 der in den Figuren 2 und 4 gezeigten Verstellvorrichtung 1100. Die Getriebebaugruppe 1104 ist mit den Halterahmen 1122 in die Seitenwandung 1125 eines Gehäuses eingesetzt. Die in die Zahnplatte 1108 eingreifenden Zahnräder 1106 und 1107 sind für einen Gleichlauf mit Zahnrädern 1126 und 1127 gekoppelt, welche über eine starre Welle 1128 verbunden sind. Der Elektromotor 1118 treibt das Zahnrad 1126 über ein Kegelradgetriebe 1129 an. In entsprechender Weise steht das Zahnrad 1112 mit einem Zahnrad 1130 in Wirkverbindung, das wiederum über eine starre Welle 1131 mit einem Zahnrad 1132 gekoppelt ist. Das Zahnrad 1132 kämmt mit dem Zahnrad 1113, welches dem Zahnrad 1112 gegenüberliegt. Auf diese Weise wird

20

auch ein Gleichlauf der ebenfalls in die Zahnplatte 1108 eingreifenden Zahnräder 1112 und 1113 gewährleistet. Der als Antrieb für die Zahnräder 1112 und 1113 dienende Elektromotor 1119 ist wiederum mittels eines Kegelradgetriebes 1133 in entsprechender Weise an das Zahnrad 1132 gekoppelt.

Die Anordnung der Getriebebaugruppe 1104 in dem Halterahmen 1122 gewährleistet einen Freiraum 1134 zur Durchführung von nicht weiter dargestellten elektrischen Kabeln, Versorgungssträngen oder auch Lichtleitern durch die Verstellvorrichtung hindurch.

In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Verstellvorrichtung mit zwei Zahnplatten ausgeführt. Es ist jedoch genauso gut möglich, lediglich eine Zahnplatte vorzusehen. Dabei kann die Zahnplatte fest an die Basiseinheit angeschlossen sein und die Getriebebaugruppe mit einer daran angeschlossenen Lastaufnahmeeinheit relativ zu dieser Zahnplatte bewegt werden. Umgekehrt kann aber auch die Getriebebaugruppe mit der Basiseinheit fest verbunden sein und in entsprechender Weise die Lastaufnahmeeinheit über eine mit ihr fest verbundene Zahnplatte verfahren werden. Darüber hinaus ist auch denkbar, mehrere Zahnplatten mit Getriebebaugruppe miteinander zu einer Sandwichanordnung zu kombinieren, um so aufgrund von miteinander wirkenden Getrieben eine Verstellrichtung für große Verstellwege zu erhalten.

Bei der anhand der Figuren beschriebenen Verstellvorrichtung ist es im übrigen grundsätzlich auch möglich, die in dem Halterahmen 1122 aufgenommene Getriebebaugruppe 1104 als mehrstufiges Getriebe auszubilden, das heißt eine erste Zahnradgruppe kämmt mit einer ersten Zahnplatte, diese Zahnradgruppe treibt dann entsprechende Zahnräder an, welche wiederum mit einer zweiten Zahnplatte kämmen.

Wie in Figur 6 gezeigt, können anstatt Zahnrädern oder Rollen bei der Verstellvorrichtung auch Ketteneinheiten 1140 vorgesehen werden, die in Zähne einer Koppelplatte 1141 eingreifen und entsprechend einem Zahnrad mit der Koppelplatte 1141 formschlüssig in Wirkverbindung stehen. Vorzugsweise sind hierfür wenigstens zwei Ketteneinheiten senkrecht zueinander orientiert, so dass bei Bewegen der einen Ketteneinheit diese auf eine Koppelplatte wirkt, wogegen die andere Ketteneinheit an dieser Koppelplatte entlanggleitet

und umgekehrt. Eine Verstellvorrichtung mit Ketteneinheiten hat nur vergleichsweise wenig Spiel.

Figur 7 zeigt einen Ausschnitt aus einer entsprechenden Verstellvorrichtung, in der als Kraftübertragungselement eine Riemeneinheit 1150 vorgesehen ist, die reibschlüssig auf eine Koppelplatte 1151 wirkt.

Weiter ist es möglich, bei der anhand der Figuren beschriebenen Verstellvorrichtung nicht Zahnräder vorzusehen, sondern die Zahnräder durch Rollen zu ersetzen und die Zahnplatten durch entsprechend glatte Scheiben zu ersetzen. Dabei muss jedoch die Oberfläche der Rollen und der Platten so aufeinander abgestimmt sein, dass eine reibschlüssige Kraftübertragung gewährleistet ist.

Die Figuren 8 und 9 erläutern das Funktionsprinzip einer zweiten möglichen Ausführungsform 2100 für eine Verstellvorrichtung 3 aus Figur 1. Die Verstellvorrichtung 2100 ist dabei ohne ein Gehäuse dargestellt, das ein Getriebe 2101 der Verstellvorrichtung 2100 abdeckt. Soweit in den Figuren 8 und 9 identische Baugruppen der Verstellvorrichtung gezeigt sind, tragen sie die gleichen Bezugszeichen.

Die Verstellvorrichtung 2100 hat eine Basiseinheit 2102, die an einem Haltearm 2103 des Stativs 1 aus Figur 1 angeschlossen ist. An der Basiseinheit 2102 ist mit einem Gleitlager ein erstes Halteteil 2104 geführt, das mit dem nicht dargestellten Gehäuse der Verstellvorrichtung 2100 fest verbunden ist. Dieses Gehäuse ist durch ein zweites Halteteil 2105, das als Bodenteil fungiert, abgeschlossen. Das Getriebe 2101 umfasst eine erste Viergelenkkette 2106 und eine zweite Viergelenkkette 2107. Die erste Viergelenkkette 2106 weist eine Dreiecksstruktur mit einem Stirnbalken 2108 auf, die über Drehgelenke 2109 und 2110 mit Lenkereinheiten 2111 und 2114 verbunden ist.

Die erste Viergelenkkette 2106 ist über die erste Lenkereinheit 2111 mit einem ersten Drehgelenk 2113 und über die zweite Lenkereinheit 2114 mit einem zweiten Drehgelenk 2115 an das erste Halteteil 2104 angelenkt. Über ein drittes Drehgelenk 2116 ist die Dreiecksstruktur der ersten Viergelenkkette 2106 mit der Basiseinheit 2102 verbunden.

Die zweite Viergelenkkette 2107 ist mit einem ersten Drehgelenk 2117 und einem zweiten Drehgelenk 2118 an dem zweiten Halteteil 2105 angelenkt. Über ein drittes Drehgelenk 2119 ist die zweite Viergelenkkette 2107 mit der Lastaufnahmeeinheit 2120 verbunden. Der Aufbau der zweiten Viergelenkkette 2107 entspricht demjenigen der ersten Viergelenkkette 2106. Die zweite Viergelenkkette umfasst ebenfalls eine Dreiecksstruktur mit einem Stirnbalken 2121, der über Drehgelenke 2122 und 2123 mit Lenkereinheiten 2124 und 2125 verbunden ist.

Die erste Viergelenkkette 2106 und die zweite Viergelenkkette 2107 sind an Stirnbalken 2108 und 2121 zueinander festgelegt.

Der ersten Viergelenkkette 2106 ist ein Antrieb 2126 zugeordnet. Dieser Antrieb 2126 umfasst einen Elektromotor 2127, der eine Spindel 2128 antreibt. Diese Spindel 2128 wirkt auf eine nicht weiter dargestellte Mutter, die mit der ersten Viergelenkkette 2106 verbunden ist. Durch Drehen der Spindel wird diese Mutter translatorisch bewegt, um so eine Schwenkbewegung der ersten Viergelenkkette 2106 und die Drehgelenke 2113 und 2115 hervorzurufen.

Der zweiten Viergelenkkette 2107 ist ein Antrieb 2129 zugeordnet. Dieser Antrieb umfasst ebenfalls einen Elektromotor 2130, der auf eine Spindel 2131 wirkt. Über eine Mutter kann durch Drehen der Spindel 2131 die zweite Viergelenkkette 2107 um das erste Drehgelenk 2117 und das zweite Drehgelenk 2118 für eine Schwenkbewegung ausgelenkt werden.

Die Basiseinheit 2102 ist mit dem Haltearm 2103 fest verbunden. In entsprechender Weise ist der Lastaufnahmeeinheit 2119 ein Anschlussarm 2132 zugeordnet.

Um bei einer mittels der Elektromotoren 2127 und 2130 angetriebenen Bewegungen von erster und zweiter Viergelenkkette eine Verfahrbewegung von Haltearm 2103 bzw. Anschlussarm 2132 relativ zu dem ersten Halteteil 2104 und zu dem zweiten Halteteil 2105 zu ermöglichen, ist in dem ersten Halteteil 2104 eine Aussparung 2133 vorgesehen und es befindet sich an dem zweiten Halteteil 2105 eine Aussparung 2134.

23

Die Figuren 10 und 11 erläutern das Funktionsprinzip einer weiteren Ausführungsform 3100 für eine in der Figur 1 gezeigte Verstellvorrichtung 3. Die dargestellte Verstellvorrichtung 3100 ist dabei ohne ein Gehäuse abgebildet, um eine entsprechende Sicht auf Getriebebaugruppen in der Verstellvorrichtung zu ermöglichen. Soweit in den Figuren 10 und 11 identische Baugruppen der Verstellvorrichtung gezeigt sind, tragen sie die gleichen Bezugszeichen.

In der Verstellvorrichtung 3100 aus Figur 10 ist ein Hebelgetriebe 3101 vorgesehen. Die Verstellvorrichtung 3100 umfasst eine Basiseinheit 3102, die mit einer Lastaufnahmeeinheit 3103 durch das Hebelgetriebe 3101 gekoppelt ist. Das Hebelgetriebe 3101 hat ein Hebelement 3104, welches mittels eines Kugelgelenks 3105 in einem Halteteil 3106 gelagert ist. Dieses Hebelement 3104 steht mit der Basiseinheit 3102 und der Lastaufnahmeeinheit 3103 in Wirkverbindung. Hierzu ist an der Basiseinheit 3102 ein Kugelgelenk 3107 vorgesehen. In entsprechender Weise befindet sich an der Lastaufnahmeeinheit 3103 ein Kugelgelenk 3208.

Über das in den Figuren 10 und 11 nicht dargestellte Gehäuse ist der Halteteil 3106 mit einem Deckelteil 3108 und einem Bodenteil 3109 fest verbunden. So ist der Halteteil 3106 relativ zu dem Deckelteil 3108 der Verstellvorrichtung bzw. dem Bodenteil 3109 der Verstellvorrichtung festgelegt. Es versteht sich, dass auch eine andere Form der Verbindung von Deckelteil 3108, Halteteil 3106 und Bodenteil 3109 als über eine Gehäusewandung möglich ist. So ist beispielsweise auch das Festlegen dieser Baugruppen mittels Verbindungsstäben denkbar.

Zum Bewegen des Hebelements 3104 gibt es in der Verstellvorrichtung 3100 Antriebe 3110 und 3111. Diese Antriebe umfassen jeweils Elektromotoren 3112 und 3113 mit einer Spindel 3114 bzw. 3115. Der Elektromotor 3112 ist an dem Halteteil 3106 für das Kugelgelenk 3105 abgestützt. Seine Spindel 3114 wirkt auf eine Muttereinheit 3116, die mit einem Schlitten 3117 an der Lastaufnahmeeinheit 3103 geführt ist.

24

In entsprechender Weise ist der Elektromotor 3113 an dem Halteteil 3106 abgestützt. Er wirkt mit seiner Spindel 3115 auf eine Muttereinheit 3118, die mit einem Schlitten 3119 an der Basiseinheit 3102 geführt ist. Durch Bewegen der Spindeln 3114 bzw. 3115 können die Lastaufnahmeeinheit 3103 und die Basiseinheit 3102 relativ zu dem Halteteil 3106 für das Kugelgelenk 3105 des Hebelements 3104 bewegt werden.

Um eine Bewegung eines mit der Lastaufnahmeeinheit 3103 verbundenen Anschlussarmes 3123 relativ zu dem Bodenteil 3109 zu ermöglichen, ist in den Deckelteil 3108 eine Ausnehmung 3122 vorgesehen. In entsprechender Weise gibt es in dem Deckelteil 3108 eine Ausnehmung 3121 zur Bewegung eines Haltearms 3120.

Die Figuren 12 bis 17 erläutern das Funktionsprinzip einer weiteren Ausführungsform 4100 für eine in der Figur 1 gezeigte Verstellvorrichtung 3. Die dargestellte Verstellvorrichtung 4100 ist dabei ohne ein Gehäuse abgebildet, um eine entsprechende Sicht auf Getriebebaugruppen in der Verstellvorrichtung zu ermöglichen. Soweit in den Figuren 12 bis 17 identische Baugruppen vorgesehen sind, tragen sie die gleichen Bezugszeichen.

Die Verstellvorrichtung 4100 umfasst eine Basiseinheit 4101, die mit einer Lastaufnahmeeinheit 4102 durch ein Getriebe 4103 gekoppelt ist. Dieses Getriebe 4103 ermöglicht eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 4102 relativ zu der Basiseinheit 4101 in zwei unterschiedlichen Richtungen, die mit Pfeilen 4104 und 4105 angedeutet sind.

In dem Getriebe 4103 sind Bandelemente 4106, 4107, 4108, und 4109 vorgesehen, die eine Bewegung der Basiseinheit 4101 mit einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 4102 koppeln. Die Bandelemente 4106 und 4107 bilden ein erstes Bandelementpaar und die Bandelemente 4108 und 4109 ein zweites Bandelementpaar. Diese beiden Bandelementpaare sind zueinander orthogonal geführt.

Das Bandelement 4106, 4107, 4108, 4109 ist jeweils mit einer Gleitbuchse 4123, 4124, 4125, 4126 auf einer mit der Basiseinheit 4101 fest verbundenen Führungswelle 4127,

25

4128, 4129, 4130 geführt. Den Bandedementen 4106, 4107, 4108, 4109 ist jeweils eine Umlenkrolle 4131, 4132, 4133, 4134 zugeordnet, über die sie gelegt sind.

Die Umlenkrollen 4131, 4132, 4133, 4134 sind jeweils in einer Lagerung aufgenommen, welche relativ zu der ersten Halteeinheit 4110 festliegt. Alternativ hierzu wäre natürlich auch eine feste Lagerung relativ zu der zweiten Halteeinheit 4111 möglich.

An die Lastaufnahmeeinheit 4102 ist das Bandedement 4106, 4107, 4108, 4109 über Gleitbuchsen 4135, 4136, 4137, 4138 angeschlossen. Diese Gleitbuchsen 4135, 4136, 4137, 4138 sind auf Führungswellen 4139, 4140, 4141, 4142 geführt, die mit der Lastaufnahmeeinheit 4102 fest verbunden sind.

Die Basiseinheit 4101 wiederum ist mit einem Gleitlager an einer ersten Halteeinheit 4110 geführt. Diese erste Halteeinheit 1008 ist als Deckelteil eines Gehäuses ausgebildet.

In entsprechender Weise ist die Lastaufnahmeeinheit 4102 mit einem Gleitlager an einer zweiten Halteeinheit 4111 geführt. Diese zweite Halteeinheit 4111 ist als Bodenteil eines Gehäuses ausgebildet.

Um die Lastaufnahmeeinheit 4111 relativ zu der Basiseinheit 4102 zu bewegen, ist ein Antrieb 4112 vorgesehen. Dieser Antrieb umfasst einen ersten Elektromotor 4113 mit einem ersten Spindeltrieb 4114 und einen zweiten Elektromotor 4115 mit einem zweiten Spindeltrieb 4116. Der erste Spindeltrieb 4114 und der zweite Spindeltrieb 4116 ist an der ersten Halteeinheit 4110 gelagert.

Der Antrieb 4112 weist weiter ein erstes Lenkerelement 4117 auf, das an einer auf dem ersten Spindeltrieb 4114 geführten ersten Mutter 4118 und an der Basiseinheit 4101 angelenkt ist. Weiter enthält der Antrieb ein zweites Lenkerelement 4119, das auf einer auf dem Spindeltrieb 4114 geführten zweiten Mutter 4120 und an der Basiseinheit 4101 angelenkt ist. Das erste Lenkerelement 4117 und das zweite Lenkerelement 4119 könnten aber auch an einer einzigen Mutter an dem Spindeltrieb 4114 geführt werden.

26

Als Teil des Antriebs 4112 ist ferner ein drittes Lenkerelement 4121 vorgesehen, das auf einer auf dem zweiten Spindeltrieb 4116 geführten dritten Mutter 4122 und an der Basiseinheit 4101 drehbeweglich befestigt ist.

Das erste Lenkerelement 4117 und das zweite Lenkerelement 4119 sind zueinander parallel.

An der Basiseinheit 4101 ist ein erster Haltearm 4143 und an der Lastaufnahmeeinheit 4102 ist ein Anschlussarm 4144 ausgebildet.

Die erste Halteeinheit 4110 weist eine Ausnehmung 4145 für den ersten Haltearm 4143 auf. Entsprechend hat die zweite Halteeinheit 4111 eine Ausnehmung 4146 für den Anschlussarm 4144.

Wird die Basiseinheit 4101 mittels des Antriebs 4112 bewegt, so überträgt sich diese Bewegung gegenläufig auf die Lastaufnahmeeinheit 4102, die so in der mit den Pfeilen 4104 und 4105 angedeuteten Ebene bewegt werden kann.

Die Figuren 18 und 19 erläutern das Funktionsprinzip einer weiteren Ausführungsform 5100 für eine in der Figur 1 gezeigte Verstellvorrichtung 3. Die Verstellvorrichtung 5100 ist dabei ohne ein Gehäuse abgebildet, um eine entsprechende Sicht auf Getriebebaugruppen in der Verstellvorrichtung zu ermöglichen.

In der Verstellvorrichtung 5100 aus Figur 18 ist ein Rautengetriebe 5101 mit einem Gelenkparallelogramm 5102 vorgesehen. Dieses Gelenkparallelogramm hat ein erstes Lenkerelement 5103, das über ein erstes Drehgelenk 5104 mit einem zweiten Lenkerelement 5105 verbunden ist. Dieses zweite Lenkerelement 5105 ist über ein Kugelgelenk 5106 mit einem dritten Lenkerelement 5107 verbunden. An dieses dritte Lenkerelement 5107 ist mit einem Drehgelenk 5108 ein viertes Lenkerelement 5109 angelenkt. Über ein Kugelgelenk 5110 ist dieses vierte Lenkerelement 5109 mit dem ersten Lenkerelement 5103 verbunden.

07.07.03
17

Das Gelenkparallelogramm 5102 wiederum ist über das Kugelgelenk 5110 an eine Basiseinheit 5111 und über das Kugelgelenk 5106 mit einer Lastaufnahmeeinheit 5112 verbunden.

Die Basiseinheit ist mit einem nicht weiter dargestellten Gleitlager an einem Deckelteil 5113 geführt. In entsprechender Weise liegt die Lastaufnahmeeinheit mit einem Gleitlager an einem Bodenteil 5114 an.

An dem Basisteil 5111 ist ein Haltearm 5115 angeordnet. Dieser Haltearm 5115 ragt durch eine Ausnehmung 5116 in dem Deckelteil 5113. An der Lastaufnahmeeinheit 5112 befindet sich ein Anschlussarm 5117. Entsprechend dem Haltearm 5115 ragt dieser Anschlussarm 5117 durch eine Ausnehmung 5118 im Bodenteil 5114.

Der Deckelteil 5113 und der Bodenteil 5114 sind über das nicht dargestellte Gehäuse starr verbunden.

Zum Bewegen der Verstellvorrichtung sind Antriebe 5119, 5120 und 5121 vorgesehen. Der Antrieb 5119 umfasst einen Elektromotor 5122, der eine Spindel 5123 antreibt. Diese Spindel 5124 wirkt auf eine Mutter 5125, die an dem ersten Drehgelenk 5104 angeordnet ist. Der Antrieb 5120 hat einen Elektromotor 5126, mit dem eine Spindel 5127 bewegt wird. Diese Spindel 5127 wirkt auf eine Mutter 5128 an dem Drehgelenk 5108.

Der Antrieb 5121 ist mit einer Schlittenführung 5129 an dem Bodenteil 5114 aufgenommen und dort in einer Richtung parallel zu den Spindeln 5123 und 5127 verschiebbar. Dem Antrieb 5121 ist weiter ein Elektromotor 5130 zugeordnet, der eine Spindel 5131 antreibt, welche auf ein Gewinde in dem Kugelgelenk 5106 wirkt.

Die Antriebe 5119, 5120 und 5121 sind an dem Bodenteil 5114 der Verstellvorrichtung 5100 abgestützt. Mittels der Antriebe 5119 und 5120 kann der Anschlussarm 5117 relativ zu dem Haltearm 5115 in Richtung der Spindeln 5123 und 5127 der Elektromotoren 5122 und 5126 bewegt werden. Senkrecht zu dieser Bewegungsrichtung ermöglicht in

entsprechender Weise der Antrieb 5121 eine Relativbewegung von Anschlussarm 5117 und Haltearm 5115.

Entsprechend kann mittels der Antriebe 5119 und 5120 der Anschlussarm 5117 relativ zu dem Haltearm 5115 in einer Richtung parallel zu den Spindeln 5123 und 5127 bewegt werden. Der Antrieb 5121 gewährleistet eine Relativbewegung von Anschlussarm 5117 und Haltearm 5115 senkrecht zu dieser Richtung, indem das Gelenkparallelogramm 5102 verkippt wird. Das für eine solche Bewegung erforderliche Strecken des Gelenkparallelogramms 5102 wird dann über die Antriebe 5119 und 5120 gewährleistet.

Die Figur 20 zeigt einen Ausschnitt eines Stativs 6000 mit einer weiteren alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung 6100, an dem ein Operationsmikroskop aufgenommen ist. Das Stativ 6000 hat einen Tragarm 6200 mit einer Basiseinheit 6101. An dieser Basiseinheit 6101 ist mit einer ersten Drehachse 6102 ein erstes Drehglied 6103 angelenkt. Dieses erste Drehglied 6103 trägt ein um eine zweite Drehachse 6104 drehbewegliches zweites Drehglied 6105. Mit einer dritten Drehachse 6106 ist an dem zweiten Drehglied 6105 eine Lastaufnahmeeinheit 6107 mit Operationsmikroskop 6108 angeordnet.

Bei der Verstellvorrichtung 6100 sind die erste Drehachse 6102 und die zweite Drehachse 6104 zueinander versetzt angeordnet. Ebenso sind die zweite Drehachse 6104 und die dritte Drehachse 6106 zueinander versetzt.

Das erste Drehglied 6103 und das zweite Drehglied 6105 sind als Schrägzyylinder ausgebildet, die vorzugsweise eine elliptische Querschnittsfläche aufweisen. Diese Form der Drehglieder ermöglicht, dass auch bei verdrehter Verstellvorrichtung keine scharfen Kanten auftreten, die eine Verletzungsgefahr hervorrufen könnten. Darüber hinaus sind solche Oberflächen leicht reinigbar und sterilisierbar. Grundsätzlich könnten die betreffenden Drehglieder auch als Zylinder oder in einer anderen geometrischen Form ausgebildet werden.

29

Die Figur 21 zeigt eine Schnittansicht der Drehglieder 6103 und 6105 aus Figur 20 mit darin vorgesehenen Antrieben in Form von Elektromotoren 6110 und 6111. Die Elektromotoren 6110 und 6111 bewegen Antriebswellen 6112 und 6113, denen ein Antriebsritzel 6114 und 6115 zugeordnet ist. Diese Antriebsritzel 6114 und 6115 kämmen mit nicht weiter dargestellten Zahnkränzen. Die Antriebswelle 6112 steht unter einem Winkel zu einer Anschlussfläche 6116 des ersten Drehgliedes 6103 zur Basiseinheit 6101 aus Figur 20. In entsprechender Weise steht die Antriebswelle 6113 unter einem Winkel zur Anschlussfläche 6117 des zweiten Drehgliedes 6105. Vorzugsweise ist die Orientierung der Antriebswellen 6112 und 6113 parallel zu der Mantelfläche 6118 und 6119 des ersten Drehgliedes 6103 und des zweiten Drehgliedes 6105.

Um eine besonders hohe Stabilität der Drehglieder 6103 und 6105 aus Figur 20 und 21 zu gewährleisten, haben diese die in den Figuren 22 bis 24 gezeigte wabenförmige Profilstruktur. Diese wabenförmige Profilstruktur ermöglicht insbesondere eine leichte Kabeldurchführung durch ein entsprechend ausgerüstetes Stativ für Operationsmikroskope.

Die Figur 25 zeigt eine weitere Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung 3 aus Figur 1. Die Verstellvorrichtung 7100 hat eine Basiseinheit 7101, die an den Haltearm 7 des Stativs 1 aus Figur 1 angeschlossen werden kann. Weiter ist bei der Verstellvorrichtung 7100 eine Lastaufnahmeeinheit 7102 vorgesehen, die mit der Basiseinheit 7101 durch ein Getriebe 7103 gekoppelt ist. Dieses Getriebe 7103 ermöglicht eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 7102 relativ zu der Basiseinheit 7101 in zwei unterschiedlichen Richtungen.

Das Getriebe 7103 hat einen ersten Gelenkarm 7104 und einen zweiten Gelenkarm 7105. Diese Gelenkarme 7104 und 7105 sind drehbeweglich mit der Lastaufnahmeeinheit 7102 verbunden. Der Gelenkarm 7104 ist mit einem Drehgelenk 7106 an einer ersten Verschiebeeinheit 7108 angelenkt. Der Gelenkarm 7105 ist entsprechend mit einem Drehgelenk 7107 an einer zweiten Verschiebeeinheit 7109 befestigt.

Die Lastaufnahmeeinheit 7102 selbst ist an Lagern 7119 und 7120 in einem Gehäuse 7118 geführt, das fest mit der Basiseinheit 7101 verbunden ist. Dieses Gehäuse 7118 umgibt das Getriebe 7103 der Verstellvorrichtung.

In den Figuren 26 und 27 sind perspektivische Ansichten der Verstellvorrichtung aus Figur 25 ohne einen die Verschiebeeinheit 7109 umgebenden Gehäuseabschnitt abgebildet, um deren Funktion zu erläutern. Soweit die genannten Figuren die gleichen Baugruppen zeigen, sind sie mit identischen Bezugszeichen kenntlich gemacht.

Die Verschiebeeinheiten 7108 und 7109 umfassen jeweils einen Elektromotor 7114, 7115, der eine Antriebsspindel 7112, 7113 antreibt. Auf diesen Antriebsspindeln sind Verschiebemuttern 7112a, 7113a geführt. Der Gelenkarm 7104 aus Figur 25 ist an die Mutter 7112a angelenkt und mit einem weiteren Gelenkpunkt an der Lastaufnahmeeinheit 7102 befestigt.

In entsprechender Weise ist der Gelenkarm 7105 an der Lastaufnahmeeinheit 7102 und an der Verschiebemutter 7113a angelenkt. Der Gelenkarm 7105 wirkt ebenfalls auf die Lastaufnahmeeinheit 7102 aus Figur 25. Durch Bewegen der Verschiebemutter 7112a und 7113a kann ein Anlenkpunkt 7110 und 7111 der Gelenkarm 7104 und 7105 auf den Antriebsspindeln 7112 und 7113 verschoben und damit relativ zu der Basiseinheit 7101 verstellt werden. Eine Verstellbewegung der Verschiebemuttern 7112a und 7113a wirkt damit auf die Lastaufnahmeeinheit 7102, die somit wie mit den Pfeilen 7121 und 7122 angedeutet in einer zur Zeichnungsebene senkrechten Ebene bewegt werden kann.

Um eine Drehbewegung der Lastaufnahmeeinheit 7102 bei einem solchen Verstellen auszugleichen ist dem Gelenkarm 7105 ein Koppelmechanismus 7116 zugeordnet, der eine Drehbewegung des Drehgelenks 7107 an der Verschiebeeinheit auf die Lastaufnahmeeinheit 7102 überträgt. Dieser Koppelmechanismus 7116 hat einen Zahnriemen 7117, der um entsprechende Zahnriemenführungen bei dem Drehgelenk 7107 und der Lastaufnahmeeinheit 7102 geführt ist. Es versteht sich, dass der Koppelmechanismus 7116 grundsätzlich auch als Zahnradgetriebe ausgebildet werden könnte.

37

Die Figur 28 zeigt eine Teilansicht der Verstellvorrichtung 7100 aus Figur 25 in einer mit dem Pfeil XXVI angedeuteten Blickrichtung.

Eine weitere Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung zum Einsatz in einem Stativ 1 für ein Operationsmikroskop 2 aus Figur 1 ist in der Figur 29 gezeigt. Die Verstellvorrichtung 8100 hat eine Basiseinheit 8101, die wiederum mit einer Lastaufnahmeeinheit 8102 durch ein Getriebe 8103 gekoppelt ist. Dieses Getriebe ermöglicht eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 8102 relativ zu der Basiseinheit 8101 in zwei unterschiedlichen Richtungen.

Das Getriebe 8103 ist als Exzenteranordnung ausgebildet und hat ein erstes Drehzentrum 8104 und ein zweites Drehzentrum 8105. Das zweite Drehzentrum 8105 ist zu dem ersten Drehzentrum 8104 versetzt angeordnet.

Mit dem Getriebe kann die Lastaufnahmeeinheit 8102 relativ zu der Basiseinheit 8101 sowohl um das erste Drehzentrum 8104 als auch um das zweite Drehzentrum 8105 bewegt werden. Hierzu ist das erste Drehzentrum 8104 durch die Achse 8106 eines ersten Drehlagers 8201 gebildet. Die Achse 8106 des Drehlagers 8201 entspricht der Achse eines ersten Zahnkranzes 8107. Dieser Zahnkranz 8107 ist mit der Basiseinheit 8101 fest verbunden. Das zweite Drehzentrum 8105 ist das Zentrum der Achse 8108 eines zweiten Drehlagers 8202. Die Achse 8108 entspricht der Achse eines zweiten Zahnkranzes 8109. Dieser zweite Zahnkranz 8109 ist mit Mitteln 8110 zum Halten der Lastaufnahmeeinheit 8102 fest verbunden.

Das Getriebe 8103 hat weiter ein Getriebezwischenglied 8111, an dem ein erstes Zahnrad 8112 gelagert ist. Dieses erste Zahnrad 8112 greift in den ersten Zahnkranz 8107 ein. Weiter ist an dem Getriebezwischenglied 8111 ein zweites Zahnrad 8113 gelagert, das mit dem zweiten Zahnkranz 8109 kämmt.

Zum Antrieb des ersten Zahnrades 8112 und zum Antrieb des zweiten Zahnrades 8113 ist ein Elektromotor 8114, 8115 vorgesehen.

31

An den Mitteln 8110 zum Halten der Lastaufnahmeeinheit 8102 ist die Lastaufnahmeeinheit 8102 in einem Lager 8203 drehbar gelagert.

In dem Getriebe 8103 ist weiter ein Koppelgetriebe 8116 vorgesehen, dass eine Drehung des Getriebezwischengliedes 8111 um das erste Drehzentrum 8104 und um zweite Drehzentrum 8105 auf die Lastaufnahmeeinheit 8102 überträgt. Hierzu ist in dem Getriebe 8116 ein Zahnriemen 8117a und ein Zahnriemen 8117b vorgesehen, die um entsprechende Zahnriemenführungen gelegt sind.

Die Achsen 8106 und 8108 des ersten Drehzentrums 8104 und des zweiten Drehzentrums 8105 sind zueinander parallel.

Durch Antreiben des Zahnrades 8112 mit dem Elektromotor 8114 kann die Lastaufnahmeeinheit 8102 um die Achse 8106 des ersten Drehzentrums 8104 auf einer Kreisbahn bewegt werden.

Wird mit dem Elektromotor 8115 das Zahnrad 8113 angetrieben, so bewegt sich die Lastaufnahmeeinheit 8102 um die Achse 8108 des zweiten Drehzentrums 8105. Da die Achsen 8105, 8108 der Drehzentren 8105, 8106 zueinander versetzt angeordnet sind, ist es durch entsprechendes Steuern der Elektromotoren 8114 und 8115 möglich, die Lastaufnahmeeinheit 8102 in der mit den Pfeilen 8118 und 8119 angedeuteten Ebene zu bewegen. Bei einer Bewegung der Lastaufnahme 8102 wird durch das Koppelgetriebe 8116 gewährleistet, dass die Lastaufnahmeeinheit 8102 ihre Orientierung beibehält, also relativ zu einem ortsfesten Punkt insgesamt nicht verdreht wird.

Eine zur Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung nach Figur 29 leicht modifizierte Verstellvorrichtung ist anhand der Figuren 30 bis 32 erläutert. Die Verstellvorrichtung 9100 hat eine Basiseinheit 9101, die wiederum mit einer Lastaufnahmeeinheit 9102 durch ein Getriebe 9103 gekoppelt ist. Dieses Getriebe ermöglicht eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 9102 relativ zu der Basiseinheit 9101 in zwei unterschiedlichen Richtungen.

Das Getriebe 9103 hat eine erste Drehachse 9104 und eine zweite Drehachse 9105. Die zweite Drehachse 9105 ist zu der ersten Drehachse 9104 versetzt angeordnet.

Mit dem Getriebe kann die Lastaufnahmeeinheit 9102 relativ zu der Basiseinheit 9101 sowohl um die erste Drehachse 9104 als auch um die zweite Drehachse 9105 bewegt werden. Hierzu ist die erste Drehachse 9104 durch die Achse eines ersten Drehlagers 9201 gebildet. Diese Achse entspricht der Achse eines Schneckenrades 9107. Das Schneckenrad 9107 ist mit der Basiseinheit 9101 fest verbunden. Die zweite Drehachse 9105 entspricht der Achse eines zweiten Drehlagers 9202. Diese Achse ist das Drehzentrum eines Zahnkranzes 9109. Der Zahnkranz 9109 ist mit Mitteln 9110 zum Halten der Lastaufnahmeeinheit 9102, die das Getriebe teilweise ummanteln, fest verbunden.

Das Getriebe 9103 hat weiter ein Getriebezwischenglied 9111 mit einer Schnecke 9112. Diese Schnecke 9112 greift in das Schneckenrad 9107 ein. Ein solches Schneckengetriebe ermöglicht eine Selbsthemmung des Systems gegen Verschieben. Weiter ist an dem Getriebezwischenglied 9111 ein Zahnrad 9113 gelagert, das mit dem Zahnkranz 9109 kämmt.

Zum Antrieb der Schnecke 9112 und zum Antrieb des Zahnrades 9113 ist jeweils ein Elektromotor 9114, 9115 vorgesehen. Die Drehachsen 9114a und 9115a der Elektromotoren 9114 und 9115 sind zueinander parallel ausgerichtet. Grundsätzlich könnten die Drehachsen der Elektromotoren aber auch in einem Winkel zueinander stehen. An den Mitteln 9110 zum Halten der Lastaufnahmeeinheit 9102 in einem Lager 9203 ist die Lastaufnahmeeinheit 9102 drehbar gelagert.

In dem Getriebe 9103 ist weiter ein Koppelgetriebe 9116 vorgesehen, das eine Drehung des Getriebezwischengliedes 9111 um die erste Drehachse 9104 und die zweite Drehachse 9105 auf die Lastaufnahmeeinheit 9102 überträgt. Hierzu ist dem Getriebe 9116 ein Zahnriemen 9117a und ein Zahnriemen 9117b vorgesehen, die um entsprechende Zahnriemenführungen gelegt sind.

34

Die Drehachsen 9104 und 9105 sind zueinander parallel.

Durch Antreiben des Zahnrades 9112 mit dem Elektromotor 9114 kann die Lastaufnahmeeinheit 9102 um die Drehachse 9104 auf einer Kreisbahn bewegt werden.

Wird mit dem Elektromotor 9115 das Zahnrad 9113 angetrieben, so bewegt sich die Lastaufnahmeeinheit 9102 um die Drehachse 9105. Da die Drehachsen 9104, 9105 zueinander versetzt angeordnet sind, ist es durch entsprechendes Steuern der Elektromotoren 9114 und 9115 möglich, die Lastaufnahmeeinheit 9102 in der mit den Pfeilen 9118 und 9119 angedeuteten Ebene zu bewegen. Bei einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 9102 wird durch das Koppelgetriebe 9116 gewährleistet, dass die Lastaufnahmeeinheit 9102 ihre Orientierung beibehält also relativ zu einem ortsfesten Punkt insgesamt nicht verdreht wird.

Eine weitere Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung zum Einsatz in einem Stativ 1 für ein Operationsmikroskop 2 aus Figur 1 wird nachfolgend anhand der Figuren 33 bis 35 beschrieben. Die Verstellvorrichtung 10100 hat eine Basiseinheit 10101, die wiederum mit einer Lastaufnahmeeinheit 10102 durch ein Getriebe 10103 gekoppelt ist. Diese Getriebe ermöglicht eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 10102 relativ zu der Basiseinheit 10101 in zwei unterschiedlichen Richtungen.

Das Getriebe 10103 hat entsprechend der anhand der Figuren 29 bis 32 erläuterten Verstellvorrichtungen eine erste Drehachse 10104 und eine zweite Drehachse 10105. Die zweite Drehachse 10105 ist zu der ersten Drehachse 10104 versetzt angeordnet.

Mit dem Getriebe kann die Lastaufnahmeeinheit 10102 relativ zu der Basiseinheit 10101 sowohl um die erste Drehachse 10104 als auch um die zweite Drehachse 10105 bewegt werden. Hierzu ist die Drehachse 10105 durch die Achse eines nicht weiter dargestellten Zahnkranzes gebildet, der an der Innenumfangseite eines Gehäuses angeordnet ist, das als Mittel 10110 zum Halten der Lastaufnahmeeinheit fungiert. In diesen Zahnkranz greift ein Zahnrad 10107, das über ein als Kegelrad 10107a ausgebildetes Zahnrad von einem Elektromotor 10112 mit Zahnrad 10113 angetrieben wird. Dieses Gehäuse ist in einem

07-07-001 35

Lager 10202 drehbar gelagert. Die Drehachse 10104 ist die Achse eines Schneckenrades 10109. Das Schneckenrad 10109 ist mit der Basiseinheit 10101 fest verbunden. In einem Lager 10201 wird das Gehäuse als Mittel 10110 zum Halten der Lastaufnahmeeinheit an der Basiseinheit 10101 gehalten.

Das Getriebe 10103 hat weiter einen zweiten Elektromotor 10114, der eine Schnecke 10115 bewegt, die auf das Schneckenrad 10109 wirkt.

An den Mitteln 10110 zum Halten der Lastaufnahmeeinheit 10102 ist die Lastaufnahmeeinheit 10102 mit einem Lager 10203 drehbar gelagert.

Durch Antreiben des Zahnrades 10107 mit dem Elektromotor 10112 kann die Lastaufnahmeeinheit 10102 um die Drehachse 10105 auf einer Kreisbahn bewegt werden.

Wird mit dem Elektromotor 10114 die Schnecke 10115 angetrieben, so bewegt sich die Lastaufnahmeeinheit 10102 um die Drehachse 10104. Da die Drehachsen 10104, 10105 zueinander versetzt angeordnet sind, ist es durch entsprechendes Steuern der Elektromotoren 10114 und 10115 möglich, die Lastaufnahmeeinheit 10102 in der mit Pfeilen 10130 und 10131 angedeuteten Ebene zu bewegen.

Bei der Verstellvorrichtung 10100 ist weiter ein Getriebe 10116 vorgesehen, das eine Drehung des Getriebezwischengliedes 10111 um die erste Drehachse 10104 und um die zweite Drehachse 10105 auf die Lastaufnahmeeinheit 10102 überträgt.

Anstatt jedoch wie bei den anhand der Figuren 29 bis 32 erläuterten Ausführungsformen ein Riemengetriebe vorzusehen, das bei bewegen der Verstellvorrichtung eine unerwünschte Änderung der Orientierung von Lastaufnahmeeinheit 10102 relativ zu der Basiseinheit 10101 ausgleicht, gibt es hier einen Elektromotor 10117, der eine Schnecke 10118 antreibt, die in ein mit der Lastaufnahmeeinheit 10102 fest verbundenes Schneckenrad 10119 eingreift.

Die in der Verstellvorrichtung 10100 vorgesehenen Schneckenbetriebe bewirken aufgrund ihrer Selbsthemmung, dass die Verstellvorrichtung durch Krafteinwirkung von außen nicht oder nur sehr schwer bewegt werden kann.

Dem Elektromotor 10117 ist eine nicht weiter dargestellte Steuereinheit mit einem Steuerprogramm zugeordnet, welches gewährleistet, dass bei einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 10102 relativ zu der Basiseinheit 10101 diese ihre Orientierung beibehält, also relativ zu einem ortsfesten Punkt insgesamt nicht verdreht wird.

Die Basiseinheit 10101 ist als Hohlkörper ausgebildet, der mit einem trichterförmigen Abschlusselement 10120 in das Getriebe 10103 hineinragt.

In entsprechender Weise ist die Lastaufnahmeeinheit 10102 als Hohlkörper mit einem trichterförmigen Abschlusselement 10121 ausgeführt.

Wie in der Figur 35 gezeigt ermöglicht die trichterförmigen Abschlusselemente 10120 und 10121 eine gute Führung von Kabeln und Versorgungssträngen 10122 durch die Verstellvorrichtung 10100, mit der ein Knicken und Brechen von geführten Versorgungssträngen bzw. Kabeln vermieden werden kann.

Es sei bemerkt, dass sich die beschriebenen Verstellvorrichtungen grundsätzlich nicht nur für das Bewegen von an einem Stativ aufgenommener medizinisch optischer Ausrüstung eignet, sondern genauso gut für das Einstellen und Verfahren eines Maschinentisches bei Werkzeugmaschinen eingesetzt werden kann.

Patentansprüche:

1. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Getriebe eine Koppelplatte (1105) aufweist,
- die mit mindestens zwei Kraftübertragungselementen (1106, 1112; 1107, 1113) in Wirkverbindung steht, und
- bei einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (1109) relativ zu der Basiseinheit (1101) sich wenigstens eines der Kraftübertragungselemente (1106, 1112, 1107, 1113) an der Koppelplatte (1105) abrollt.

2. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungselemente als sich an der Koppelplatte (1141, 1151) abrollende Ketteneinheiten (1140) oder Riemeneinheiten (1150) ausgebildet sind.

3. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungselemente zwei an Drehachsen gelagerte Radelemente (1106, 1112, 1107, 1113) umfassen.

4. Verstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtung der Drehachsen (1111) der Radelemente (1106, 1112; 1107, 1113) zueinander orthogonal ist.

5. Verstellvorrichtung nach einem der Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Zahnrad (1106, 1112, 1107, 1113) ausgebildete Radelemente vorgesehen sind.
6. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Koppelplatte (1108) vorgesehen ist, die mit den Kraftübertragungselementen (1106, 1112; 1107, 1113) in Wirkverbindung steht.
7. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine als Zahnplatte (1105, 1108) ausgebildete Koppelplatte vorgesehen ist.
8. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass den Kraftübertragungselementen ein Antrieb (1118, 1119) zugeordnet ist.
9. Verstellvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb als elektrischer Antrieb (1118, 1119) ausgebildet ist.
10. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Koppelplatte (1108) eine Ausnehmung (1121) zum Durchführen von Kabeln aufweist.
11. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Koppelplatte (1105) mit der Basiseinheit (1101) fest verbunden ist.
12. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungselemente in einer mit der Basiseinheit fest verbundenen Lagereinheit gelagert sind.
13. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Koppelplatte (1108) mit der Lastaufnahmeeinheit (1109) fest verbunden ist.

14. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Getriebe (2101) eine erste Viergelenkkette (2106) aufweist,
- die an einem ersten Halteteil (2104) mit einem ersten Drehgelenk (2113) und einem zweiten Drehgelenk (2115) gelagert ist und über ein drittes Drehgelenk (2116) mit einer Basiseinheit (2102) in Wirkverbindung steht, sowie
- eine zweite Viergelenkkette (2107) umfasst,
- die an einem zweiten Halteteil (2105) mit einem ersten Drehgelenk (2117) und einem zweiten Drehgelenk (2118) gelagert ist und über ein drittes Drehgelenk (2119) mit einer Lastaufnahmeeinheit (2120) in Wirkverbindung steht,
- wobei die erste Viergelenkkette (2106) mit der zweiten Viergelenkkette (2107) fest verbunden ist.

15. Verstellvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zum Bewegen einer Viergelenkkette (2106, 2107) ein Antrieb (2126, 2129) vorgesehen ist.

- 40
16. Verstellvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (2126, 2129) eine Spindel (2128, 2131) mit Elektromotor (2127, 2130) ausgebildet ist.
 17. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (2102) ein Haltearm (2103) angeordnet ist.
 18. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (2120) ein Anschlussarm (2132) angeordnet ist.
 19. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Halteteil (2104) als Deckelteil ausgebildet ist.
 20. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Halteteil (2105) als Bodenteil ausgebildet ist.
 21. Verstellvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (2102) mit einem Gleitlager an dem Deckelteil geführt ist.
 22. Verstellvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelteil (2104) eine Aussparung (2133) für den Haltearm (2103) aufweist.
 23. Verstellvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (2120) mit einem Gleitlager am Bodenteil (2105) geführt ist.
 24. Verstellvorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenteil (2105) eine Aussparung (2134) für den Anschlussarm (2132) aufweist.
 25. Verstellvorrichtung
mit einer Basiseinheit und

41

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Getriebe (3101) ein Hebelement (3104) aufweist,
- das mit einem Gelenk (3105) in einem Halteteil (3106) gelagert ist und mit der Basiseinheit (3102) und der Lastaufnahmeeinheit (3103) in Wirkverbindung steht.

26. Verstellvorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (3105) als Kugelgelenk ausgebildet ist.
27. Verstellvorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass zum Bewegen des Hebelements (3104) ein Antrieb (3110, 3111) vorgesehen ist.
28. Verstellvorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Spindeltriebe (3114, 3115) mit Elektromotor (3112, 3113) vorgesehen sind.
29. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung von Hebelement (3104) und Basiseinheit (3102) als Kugelgelenk (3107) ausgebildet ist.
30. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung von Hebelement (3104) und Lastaufnahmeeinheit (3103) als Kugelgelenk (3208) ausgebildet ist.
31. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (3102) ein Haltearm (3120) angeordnet ist.

- 42
32. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (3103) ein Anschlussarm (3123) angeordnet ist.
33. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (3102) mit einem Gleitlager an einem Deckelteil (3108) eines Gehäuses geführt ist.
34. Verstellvorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelteil (3108) eine Ausnehmung (3121) zur Bewegung eines Haltearms aufweist.
35. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (3103) mit einem Gleitlager an einem Bodenteil (3109) eines Gehäuses geführt ist.
36. Verstellvorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenteil (3109) eine Ausnehmung (3122) zur Bewegung eines Anschlussarms (3123) aufweist.
37. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Getriebe (4103) wenigstens ein Bandelement (4106, 4107, 4108, 4109) umfasst, um eine Bewegung der Basiseinheit (4101) mit einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (4102) zu koppeln.

- 43
38. Verstellvorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (4103) ein erstes Bandelementpaar (4106, 4107) und ein zweites Bandelementpaar (4108, 4109) umfasst, um eine Bewegung der Basiseinheit (4101) mit einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (4102) zu koppeln.
 39. Verstellvorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bandelementpaar (4106, 4107) und das zweite Bandelementpaar (4108, 4109) zueinander orthogonal geführt sind.
 40. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (4101) mit einem Gleitlager an einer ersten Halteeinheit (4110) geführt ist.
 41. Verstellvorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Halteeinheit (4110) als Deckelteil eines Gehäuses ausgebildet ist.
 42. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (4102) mit einem Gleitlager an einer zweiten Halteeinheit (4111) geführt ist.
 43. Verstellvorrichtung nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Halteeinheit (4111) als Bodenteil eines Gehäuses ausgebildet ist.
 44. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb (4112) vorgesehen ist, um die Lastaufnahmeeinheit (4111) relativ zu der Basiseinheit (4102) zu bewegen.
 45. Verstellvorrichtung nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (4112) einen ersten Elektromotor (4113) mit einem ersten Spindeltrieb (4114) und einen zweiten Elektromotor (4115) mit einem zweiten Spindeltrieb (4116) umfasst.

- 2007000 74
46. Verstellvorrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Spindeltrieb (4114) und der zweite Spindeltrieb (4116) an der ersten Halteeinheit (4110) gelagert ist.
 47. Verstellvorrichtung nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (4112) ein erstes Lenkerelement (4117) umfasst, das an einer auf dem ersten Spindeltrieb (4114) geführten Mutter (4118) und an der Basiseinheit (4101) angelenkt ist.
 48. Verstellvorrichtung nach Anspruch 46 oder 47, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (4112) ein zweites Lenkerelement (4119) umfasst, das auf einer auf dem ersten Spindeltrieb (4114) geführten Mutter (4120) und an der Basiseinheit (4101) angelenkt ist.
 49. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 46 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (4112) ein drittes Lenkerelement (4121) umfasst, das auf einer auf dem zweiten Spindeltrieb (4116) geführten dritten Mutter (4122) und an der Basiseinheit (4101) angelenkt ist.
 50. Verstellvorrichtung nach Anspruch 49, soweit Anspruch 49 auf Anspruch 48 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Lenkerelement und das dritte Lenkerelement (4119) zueinander parallel sind.
 51. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandlelement (4106, 4107, 4108, 4109) mit einer Gleitbuchse (4123, 4124, 4125, 4126) auf einer mit der Basiseinheit (4101) fest verbundenen Führungswelle (4127, 4128, 4129, 4130) geführt ist.
 52. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandlelement mit einer Gleitbuchse (4135, 4136, 4137, 4138) auf einer mit der Lastaufnahmeeinheit (4102) fest verbundenen Führungswelle (4139, 4140, 4141, 4142) geführt ist.

- 45
53. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandelement (4106, 4107, 4108, 4109) über eine Umlenkrolle (4131, 4132, 4133, 4134) geführt ist.
 54. Verstellvorrichtung nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkrolle (4131, 4132, 4133, 4134) in einer Lagerung aufgenommen ist, welche relativ zu der ersten Halteeinheit (4110) festliegt.
 55. Verstellvorrichtung nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkrolle (4131, 4132, 4133, 4134) in einer Lagerung aufgenommen ist, welche relativ zu der zweiten Halteeinheit (4111) festliegt.
 56. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 55, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (4101) ein Haltearm (4143) ausgebildet ist.
 57. Verstellvorrichtung nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Halteeinheit (4110) eine Ausnehmung (4145) für den ersten Haltearm (4143) aufweist.
 58. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 57, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (4102) ein Anschlussarm (4144) ausgebildet ist.
 59. Verstellvorrichtung nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Halteeinheit (4111) eine Ausnehmung (4146) für einen Anschlussarm (4144) aufweist.
 60. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Getriebe (5101) ein Gelenkparallelogramm (5102) aus einem ersten Lenkerelement (5103), einem zweiten Lenkerelement (5105), einem dritten Lenkerelement (5107) und einem vierten Lenkerelement (5106) umfasst,
- das mit einem ersten Gelenk (5110) an der Basiseinheit (5111) und mit einem zweiten Gelenk (5106) an der Lastaufnahmeeinheit (5112) gelagert ist.

61. Verstellvorrichtung nach Anspruch 60, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gelenk (5110) und/oder das zweite Gelenk (5106) als Kugelgelenk ausgebildet ist.
62. Verstellvorrichtung nach Anspruch 60 oder 61, dadurch gekennzeichnet, dass zum Bewegen des Gelenkparallelogramms (5102) ein Antrieb (5119, 5120, 5121) vorgesehen ist.
63. Verstellvorrichtung nach Anspruch 62, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb drei Spindeltriebe (5123, 5127, 5131) mit Elektromotor (5122, 5126, 5130) umfasst.
64. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 63, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (5111) ein Haltearm (5115) angeordnet ist.
65. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 64, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (5112) ein Anschlussarm (5117) angeordnet ist.

- 47
66. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 65, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (5111) mit einem Gleitlager an einem Deckelteil (5113) eines Gehäuses geführt ist.
67. Verstellvorrichtung nach Anspruch 66, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckelteil (5113) eine Ausnehmung (5116) zur Bewegung des Anschlussarms (5115) aufweist.
68. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 67, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (5112) mit einem Gleitlager an einem Bodenteil (5114) eines Gehäuses geführt ist.
69. Verstellvorrichtung nach Anspruch 68, dadurch gekennzeichnet, dass der Bodenteil (5114) eine Ausnehmung (5118) zur Bewegung des Haltearms (5117) aufweist.
70. Verstellvorrichtung
- mit einer Basiseinheit und
- mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- die Basiseinheit (6101) mit der Lastaufnahmeeinheit (6107) über ein erstes Drehglied (6103) und ein zweites Drehglied (6105) gekoppelt ist,
 - wobei das erste Drehglied (6103) um eine erste Drehachse (6102) drehbar an der Basiseinheit (6101) aufgenommen ist, das zweite Drehglied (6105) um eine zweite Drehachse (6104) drehbar an dem ersten Drehglied (6103) aufgenommen

ist, und die Lastaufnahmeeinheit (6107) um eine dritte Drehachse (6106) drehbar an dem zweiten Drehglied (6105) aufgenommen ist,

- wobei die erste Drehachse (6102) und die zweite Drehachse (6104) sowie die zweite Drehachse (6104) und die dritte Drehachse (6106) zueinander versetzt sind, und
- wobei das erste Drehglied (6103) und das zweite Drehglied (6105) als Schrägzyylinder ausgebildet sind.

71. Verstellvorrichtung nach Anspruch 70, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einem Drehglied (6103, 6105) zum Antrieb ein Elektromotor (6110, 6111) zugeordnet ist.

72. Verstellvorrichtung nach Anspruch 71, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Drehglied (6103, 6105) eine wabenförmige Profilstruktur aufweist.

73. Verstellvorrichtung mit einer Basiseinheit und mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Getriebe (7103) einen ersten Gelenkarm (7104) und einen zweiten Gelenkarm (7105) aufweist,
- die drehbeweglich mit der Lastaufnahmeeinheit (7102) verbunden sind, und
- wenigstens einen Gelenkarm (7104, 7105) mit einem Drehgelenk (7106, 7107) an einer Verschiebeeinheit (7108, 7109) angelenkt ist,

- 49
- mit der ein Anlenkpunkt (7110, 7111) dieses Gelenkarms (7104, 7105) an der Basiseinheit (7101) verschoben werden kann, um die Lastaufnahmeeinheit (7102) relativ zu der Basiseinheit (7101) zu bewegen.
74. Verstellvorrichtung nach Anspruch 73, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebeeinheit (7108, 7109) als Linearführung ausgebildet ist.
 75. Verstellvorrichtung nach Anspruch 74, dadurch gekennzeichnet, dass die Linearführung eine Antriebsspindel (7112, 7113) umfasst.
 76. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 73 bis 75, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb der Verschiebeeinheit ein Elektromotor (7114, 7115) vorgesehen ist.
 77. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 73 bis 76, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einem Gelenkarm (7105) ein Koppelmechanismus (7116) zugeordnet ist, der eine Drehbewegung des Drehgelenks (7107) an der Verschiebeeinheit auf die Lastaufnahmeeinheit (7102) überträgt.
 78. Verstellvorrichtung nach Anspruch 77, dadurch gekennzeichnet, dass der Koppelmechanismus (7116) einen Zahnriemen (7117) aufweist.
 79. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 71 bis 76, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gehäuse (7118) vorgesehen ist, welches das Getriebe (7103) umgibt und das mit der Basiseinheit (7101) fest verbunden ist.
 80. Vorrichtung nach Anspruch 79, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (7101) in dem Gehäuse (7118) gelagert ist.
 81. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 73 bis 80, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebeeinheit (7108, 7109) mit dem Gehäuse (7118) fest verbunden ist.

82. Verstellvorrichtung mit einer Basiseinheit und mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Getriebe (8103, 9103, 10103) eine erste Drehachse (8106, 9104, 10104) und eine zweite Drehachse (8106, 9105, 10105) aufweist, die zu der ersten Drehachse (8106, 9104, 10104) versetzt angeordnet ist, und
- die Lastaufnahmeeinheit (8102, 9102, 10102) relativ zu der Basiseinheit (8101, 9101, 10101) sowohl um die erste Drehachse (8106, 9104, 10104) als auch um die zweite Drehachse (8108, 9105, 10105) bewegt werden kann.

83. Verstellvorrichtung nach Anspruch 82, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehachse (8106) durch die Achse eines ersten Zahnkranzes (8107) gebildet ist, der mit der Basiseinheit (8101) fest verbunden ist.

84. Verstellvorrichtung nach Anspruch 82, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehachse (9104, 10104) durch die Achse eines Schneckenrades (9107, 10109) gebildet ist, das mit der Basiseinheit fest verbunden ist.

85. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 82 bis 84, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Drehachse (8108, 9105, 10105) durch die Achse eines zweiten Zahnkranzes (8109, 9109, 10109) gebildet ist, der mit Mitteln (8110, 9110, 10110) zum Halten der Lastaufnahmeeinheit verbunden ist.

86. Verstellvorrichtung nach Anspruch 83, dadurch gekennzeichnet, dass ein Getriebezwischenglied (8111) vorgesehen ist, an dem ein erstes Zahnrad (8112) gelagert ist, das in den ersten Zahnkranz (8107) eingreift.

87. Verstellvorrichtung nach Anspruch 85, dadurch gekennzeichnet, dass ein Getriebezwischenglied (8111, 9111, 10111) vorgesehen ist, an dem ein zweites Zahnrad (8113, 9113, 10115) gelagert ist, das in den zweiten Zahnkranz (8109, 9101, 9109, 10109) eingreift.
88. Verstellvorrichtung nach Anspruch 86, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb des ersten Zahnrades (8112) ein Elektromotor (8114) vorgesehen ist.
89. Verstellvorrichtung nach Anspruch 84, dadurch gekennzeichnet, dass ein Getriebezwischenglied (9111, 10111) vorgesehen ist, an dem eine Schnecke (9112, 10113) gelagert ist, die in das Schneckenrad (9107, 10107) eingreift.
90. Verstellvorrichtung nach Anspruch 89, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb der Schnecke (9112, 10113) ein Elektromotor (9114, 10114) vorgesehen ist.
91. Verstellvorrichtung nach Anspruch 87, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb des zweiten Zahnrades (8113, 9113, 10113) ein Elektromotor (8115, 9115, 10112) vorgesehen ist.
92. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 83 bis 91, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (8102, 9102, 10102) an den Mitteln (8110, 9110, 10110) zum Halten der Lastaufnahmeeinheit (8102, 9102, 10102) drehbar gelagert ist.
93. Verstellvorrichtung nach Anspruch 92, soweit Anspruch 92 auf Anspruch 86 oder Anspruch 87 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Getriebe (8116, 9116, 10116) vorgesehen ist, das eine Drehung des Getriebezwischengliedes (8111, 9111, 10111) um die erste Drehachse (8106, 9104, 10104) und die zweite Drehachse (8108, 9105, 10105) auf die Lastaufnahmeeinheit überträgt.

- 52
94. Verstellvorrichtung nach Anspruch 93, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (8116, 9116) einen Zahnriemen (8117, 9117a, 9117b) umfasst.
95. Verstellvorrichtung nach Anspruch 93, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (10116) einen Elektromotor (10117) mit Steuereinheit umfasst.
96. Verstellvorrichtung nach Anspruch 95, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe ein Schneckengetriebe (10116) umfasst.
97. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 82 bis 96, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehachse (8106, 9104, 10104) und die zweite Drehachse (8108, 9105, 10105) zueinander parallel sind.
98. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 82 bis 97, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Kabeldurchführung durch die Verstellvorrichtung die Basiseinheit (10101) als Hohlkörper ausgebildet ist, der mit einem trichterförmigen Abschlusselement in das Getriebe (10103) hineinragt.
99. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 82 bis 98, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Kabeldurchführung durch die Verstellvorrichtung, die Lastaufnahmeeinheit (10102) als Hohlkörper ausgebildet ist, der mit einem trichterförmigen Abschlusselement in das Getriebe (10103) hineinragt.
100. Stativ (1) mit einem Trägerarm (7) zur Aufnahme einer Last, an dem eine Verstellvorrichtung (3) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 99 vorgesehen ist.

02.07.10 3

Zusammenfassung:

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung 3, die sich insbesondere zum Einsatz an einem Stativ 1 für ein Operationsmikroskop 2 eignet. Die Verstellvorrichtung 3 ermöglicht es, das Operationsmikroskop 2 in einer zur optischen Achse 8 des Operationsmikroskops 2 senkrechten Ebene 9 zu bewegen. Hierzu ist in der Verstellvorrichtung 3 ein Getriebe vorgesehen, das eine Koppelplatte aufweist, die mit zwei Kraftübertragungselementen in Wirkverbindung steht. Bei Bewegungen dieses Getriebes rollt sich dann wenigstens eines der Kraftübertragungselemente an der Koppelplatte ab. Alternativ kann dieses Getriebe aus Vierpunktgelenkketten aufgebaut sein oder einen Rauten- oder Hebelmechanismus enthalten. Es ist auch möglich das Getriebe mit Bandelementen auszubilden oder als Exzenteranordnung mit zwei versetzten Drehzentren zu gestalten.

4/1/27

Fig. 1

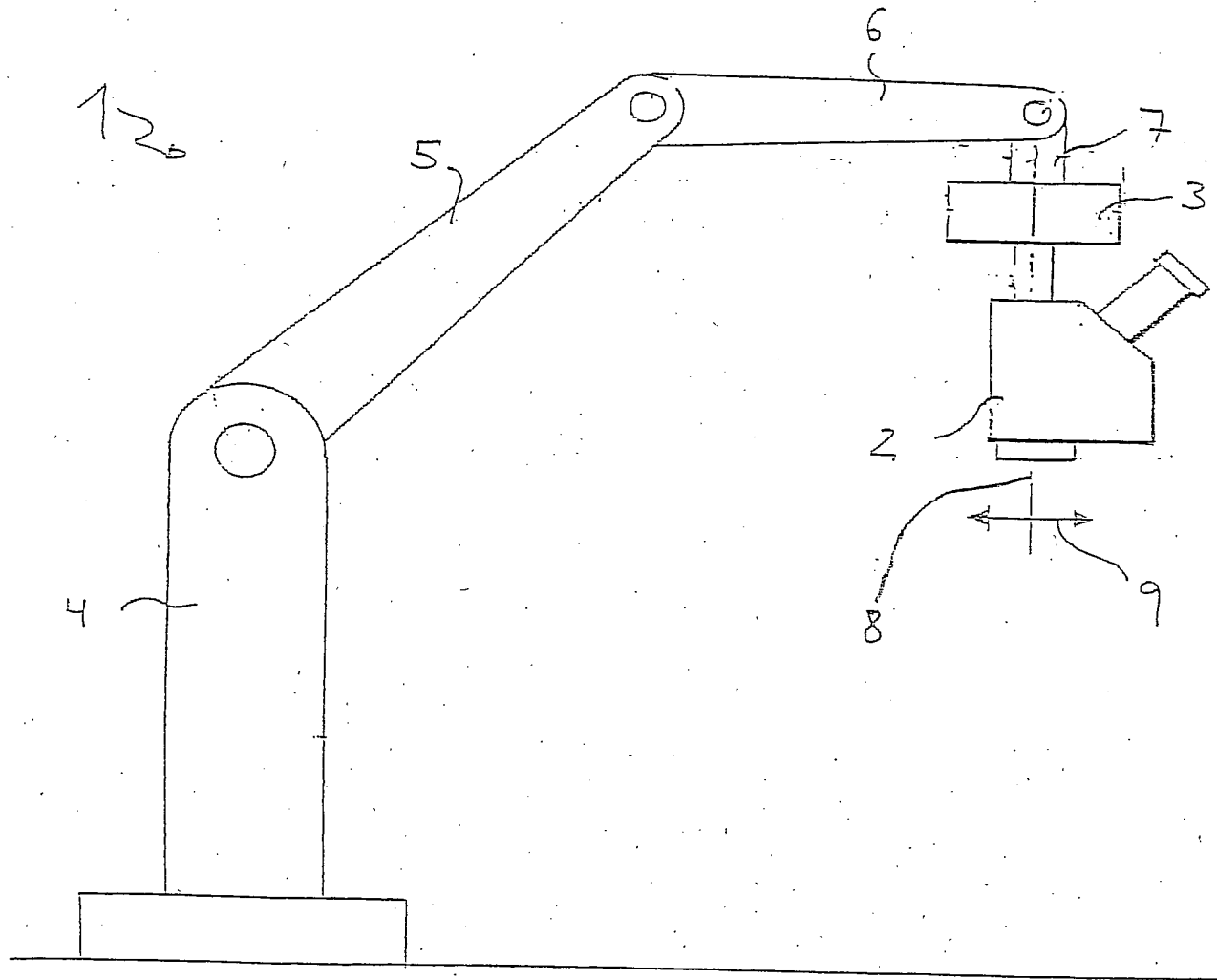


Fig. 1

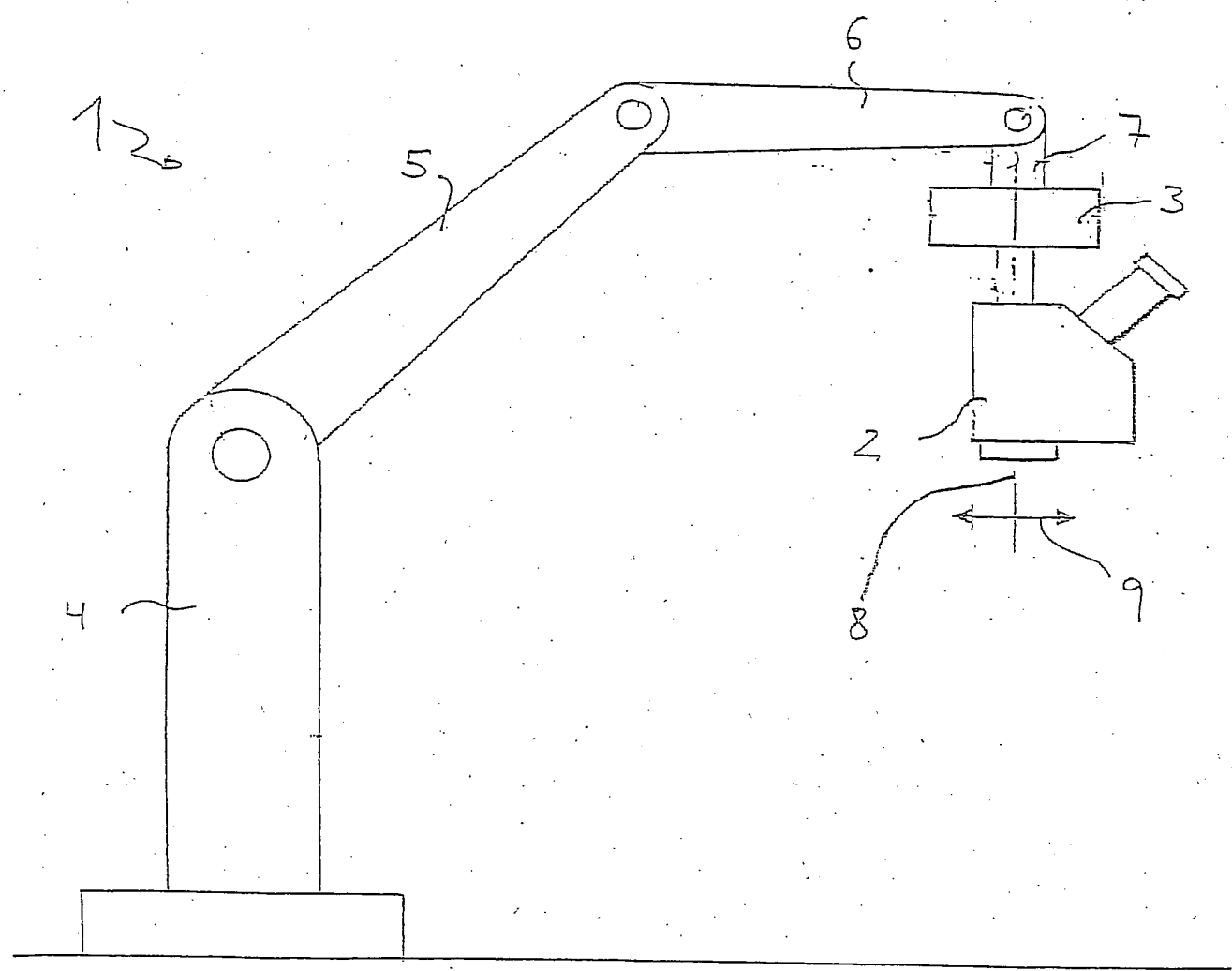


Fig. 2

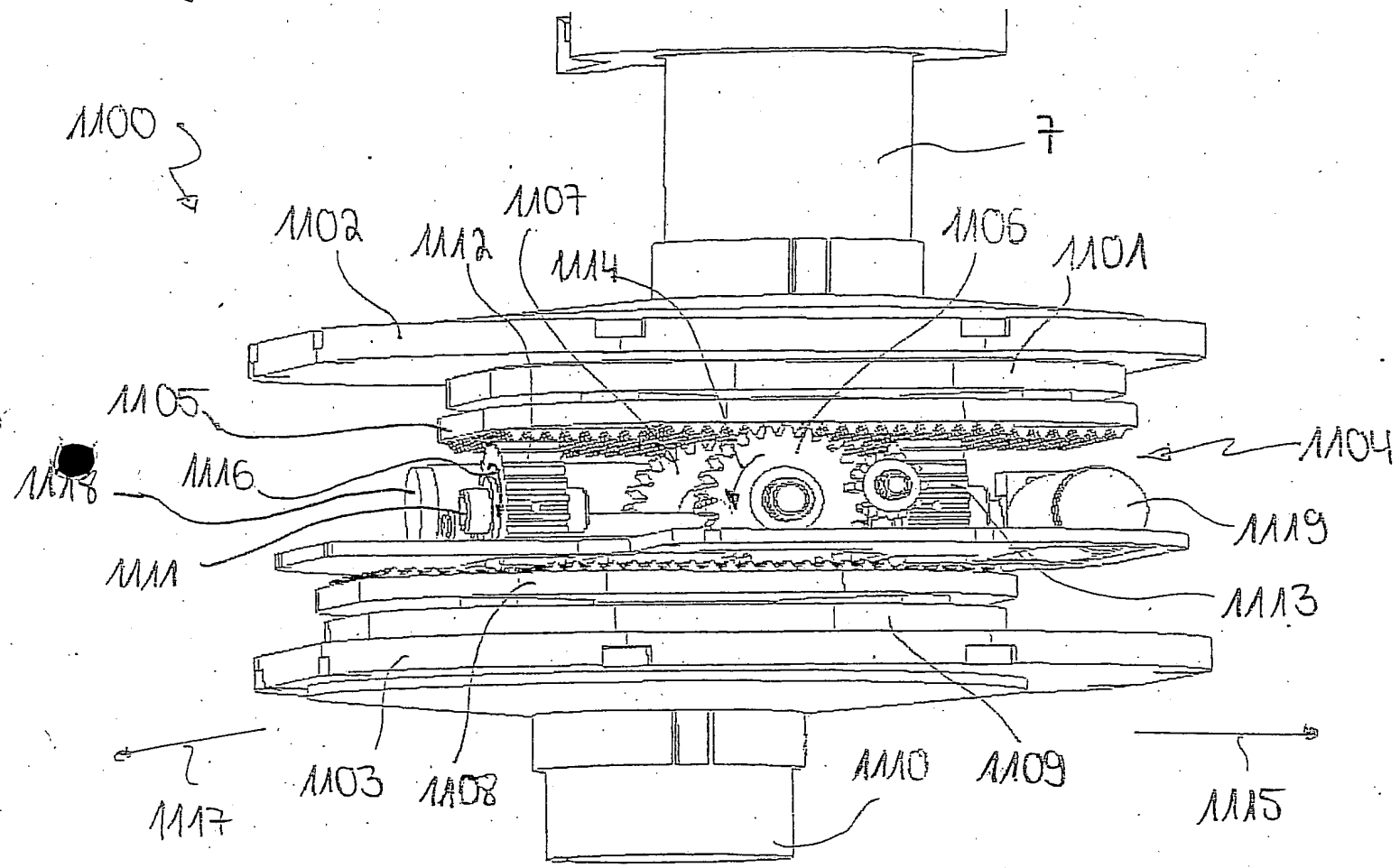


Fig. 3

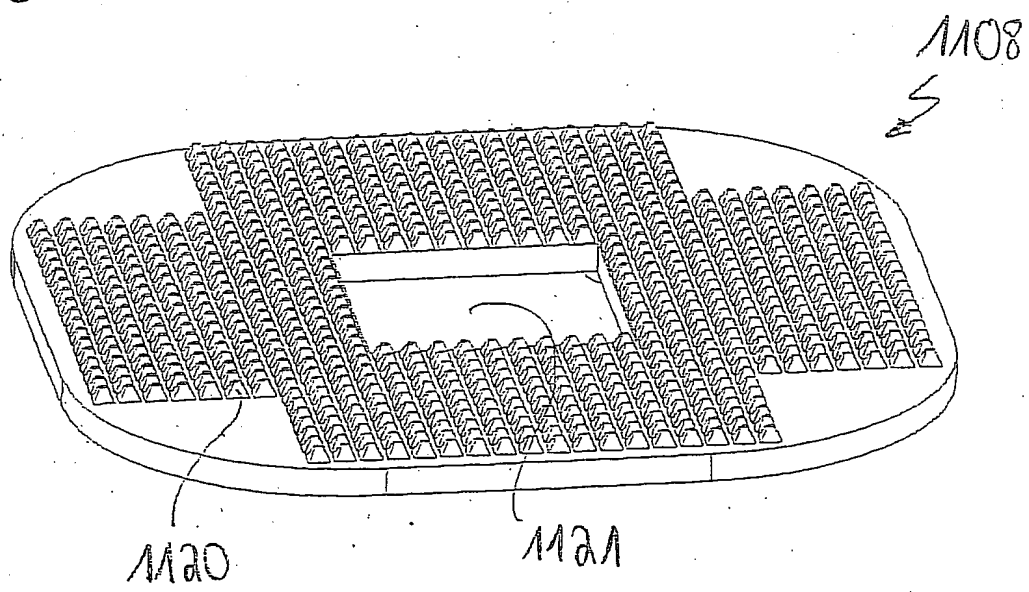


Fig. 4

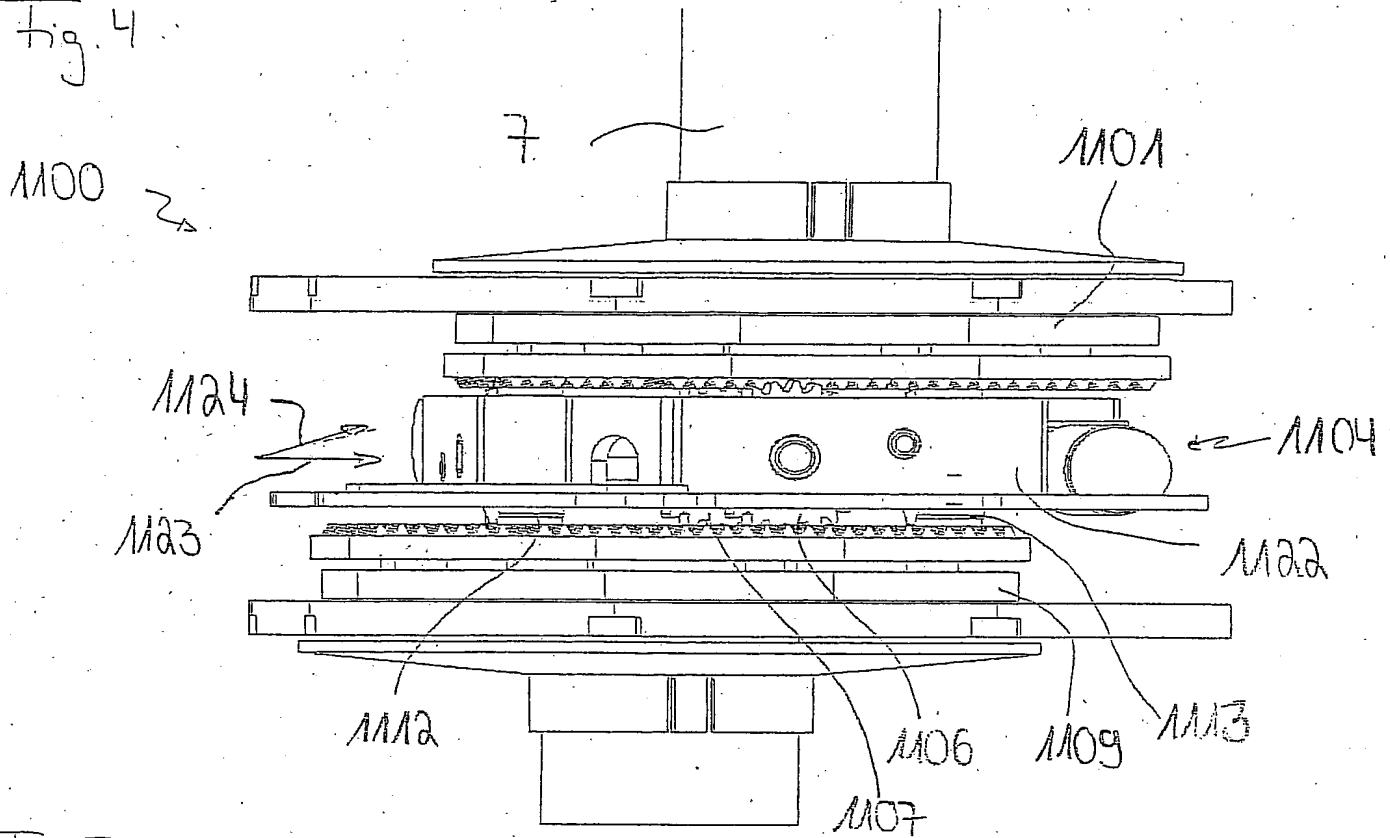


Fig. 5

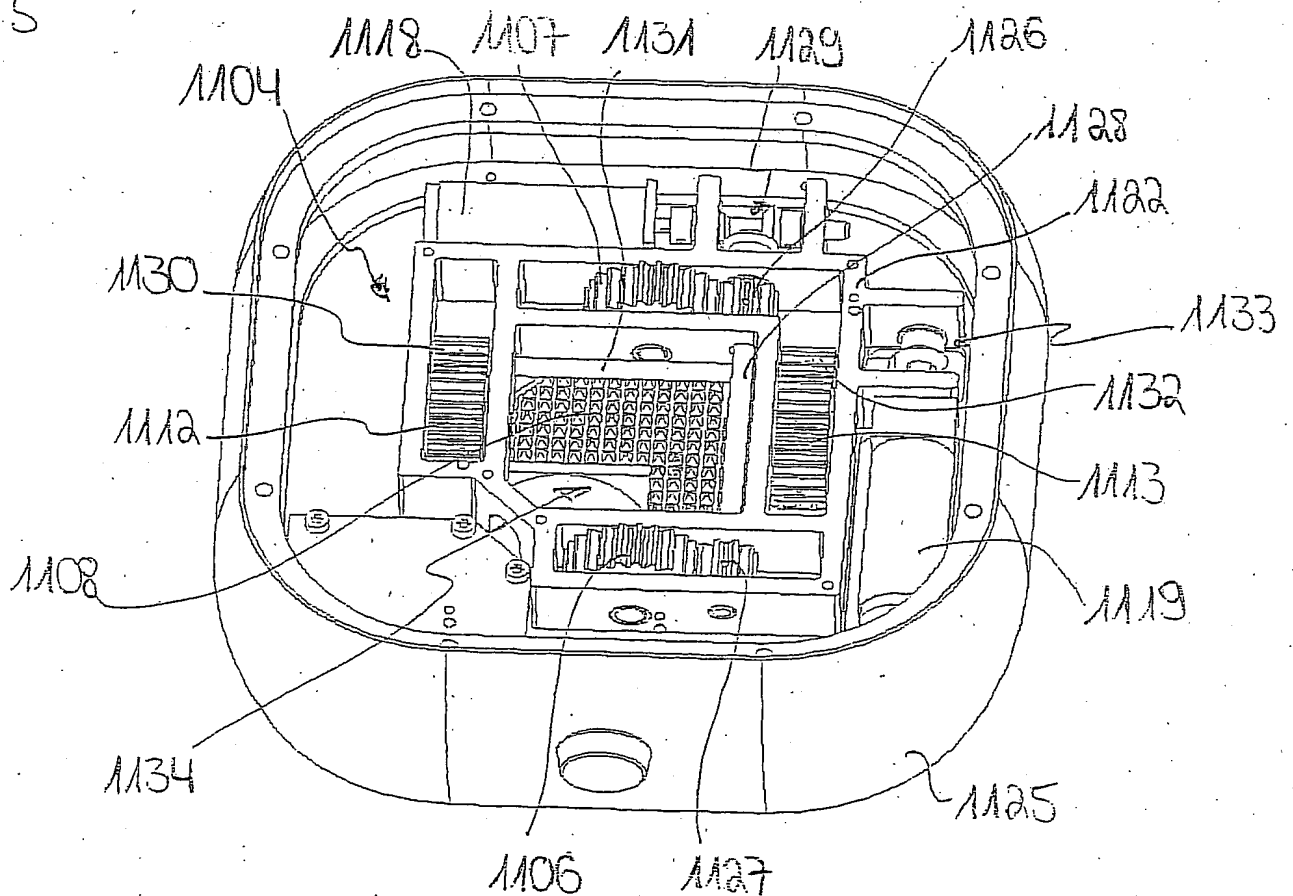


Fig. 6

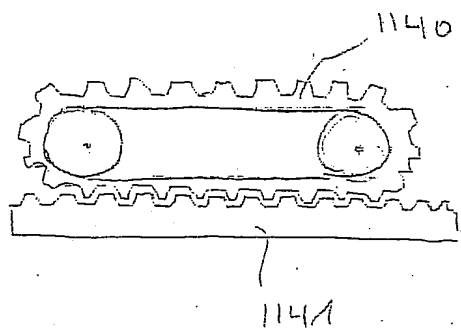


Fig. 7

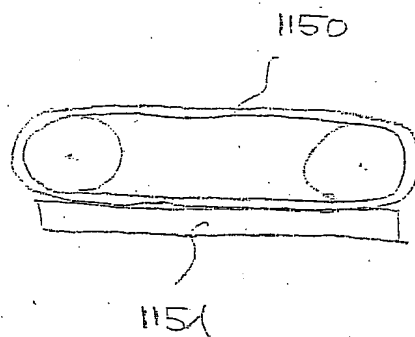


Fig. 8

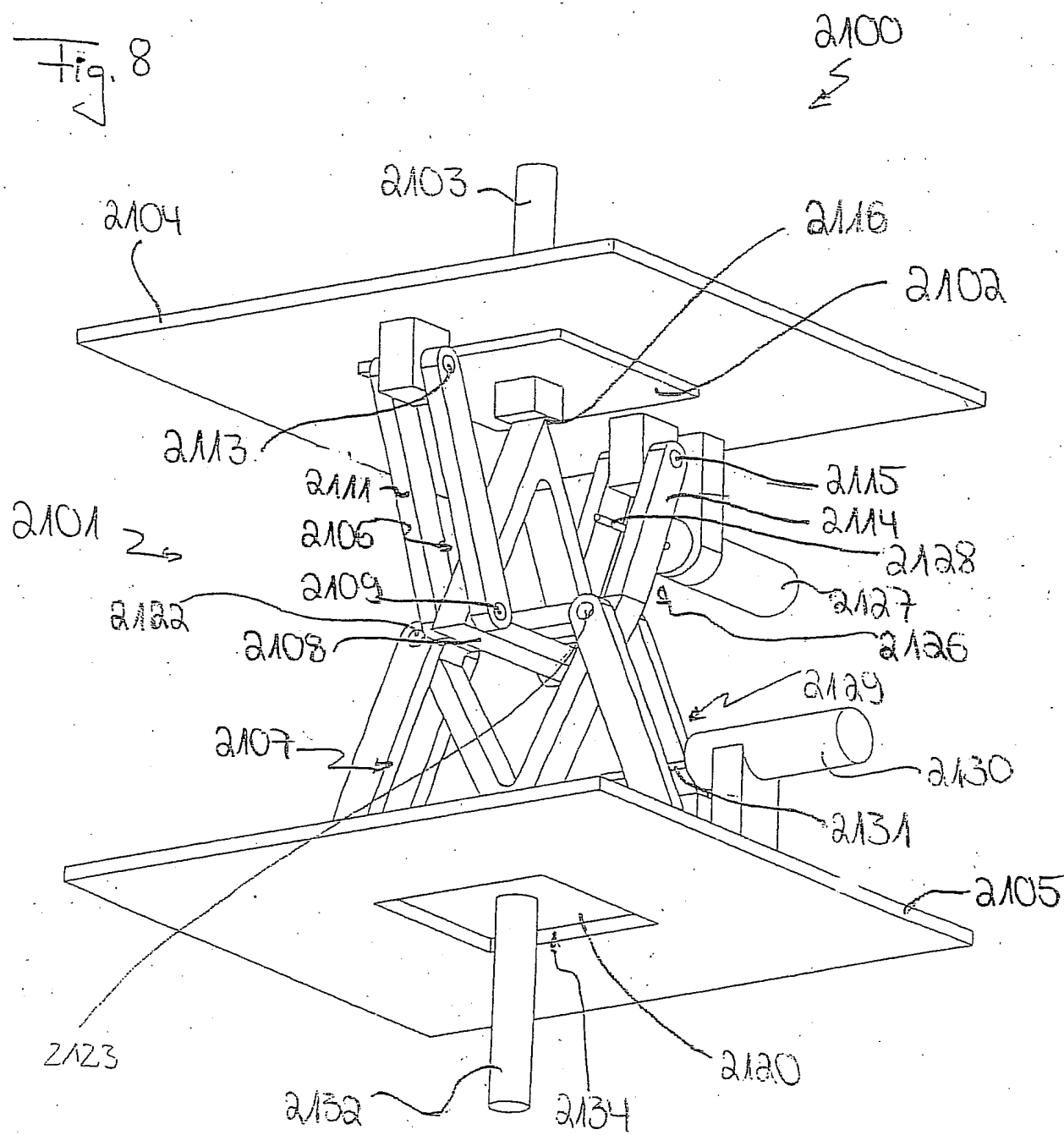


Fig. 9

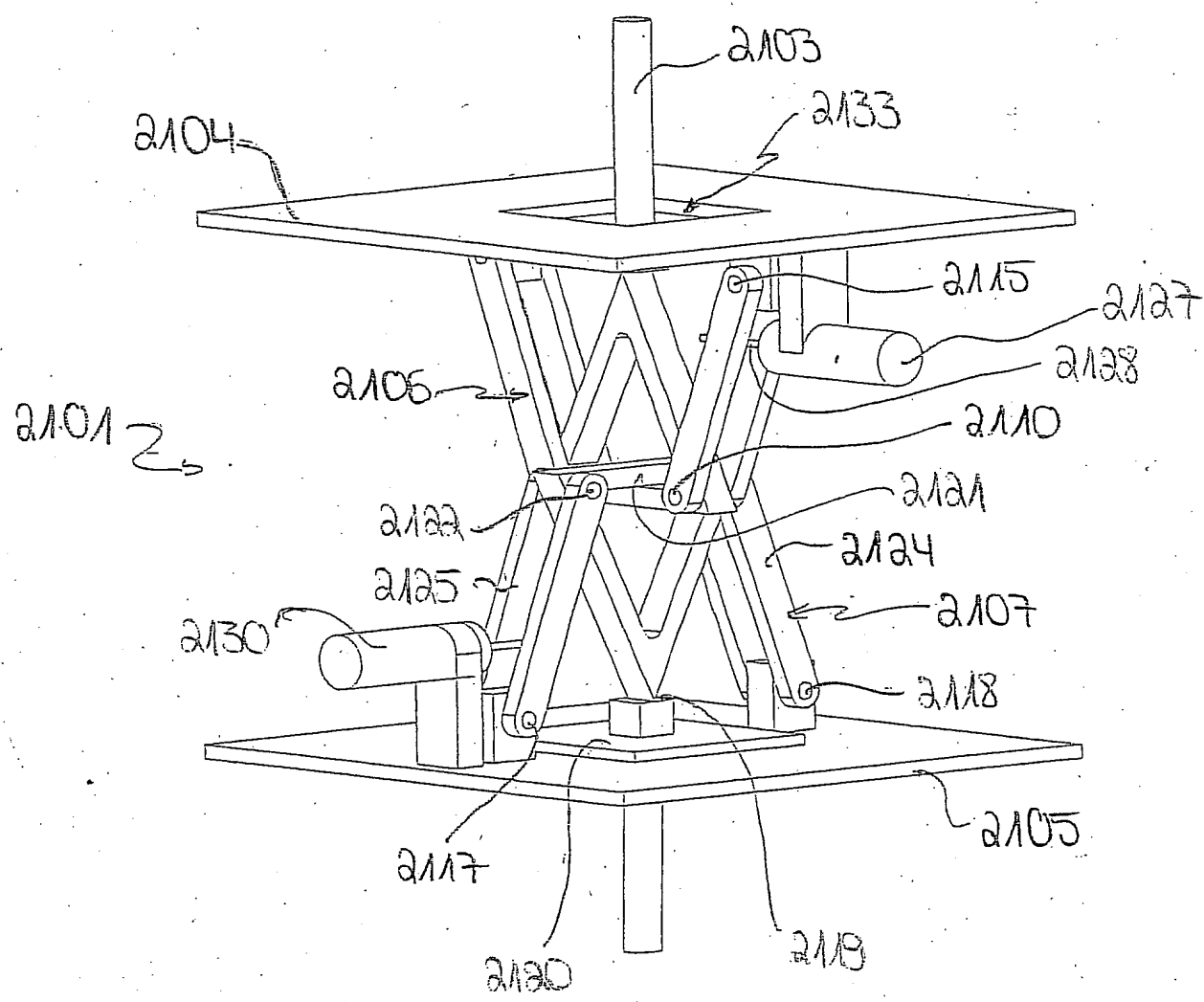


Fig. 10

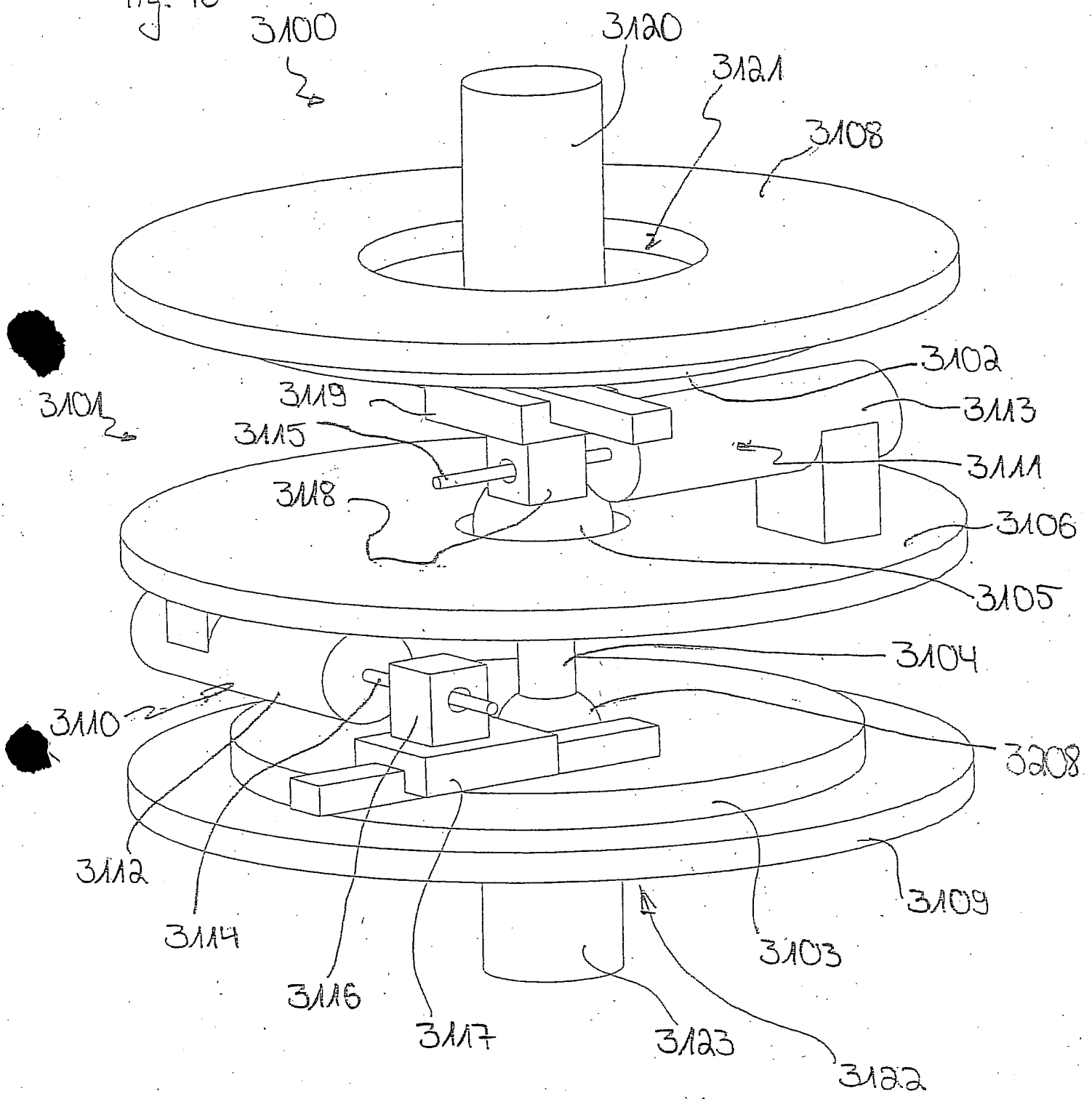


Fig. 11

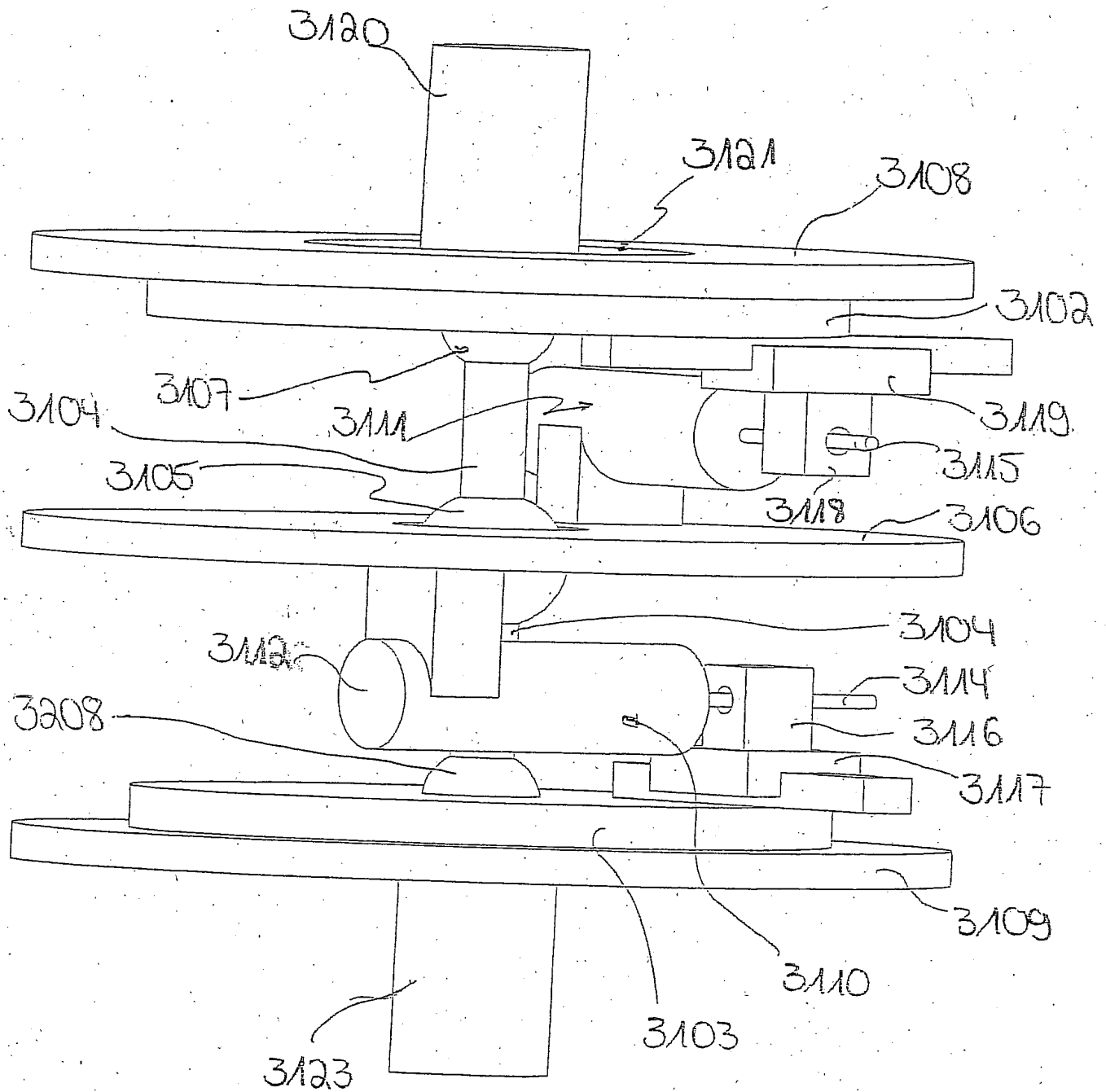


Fig. 12

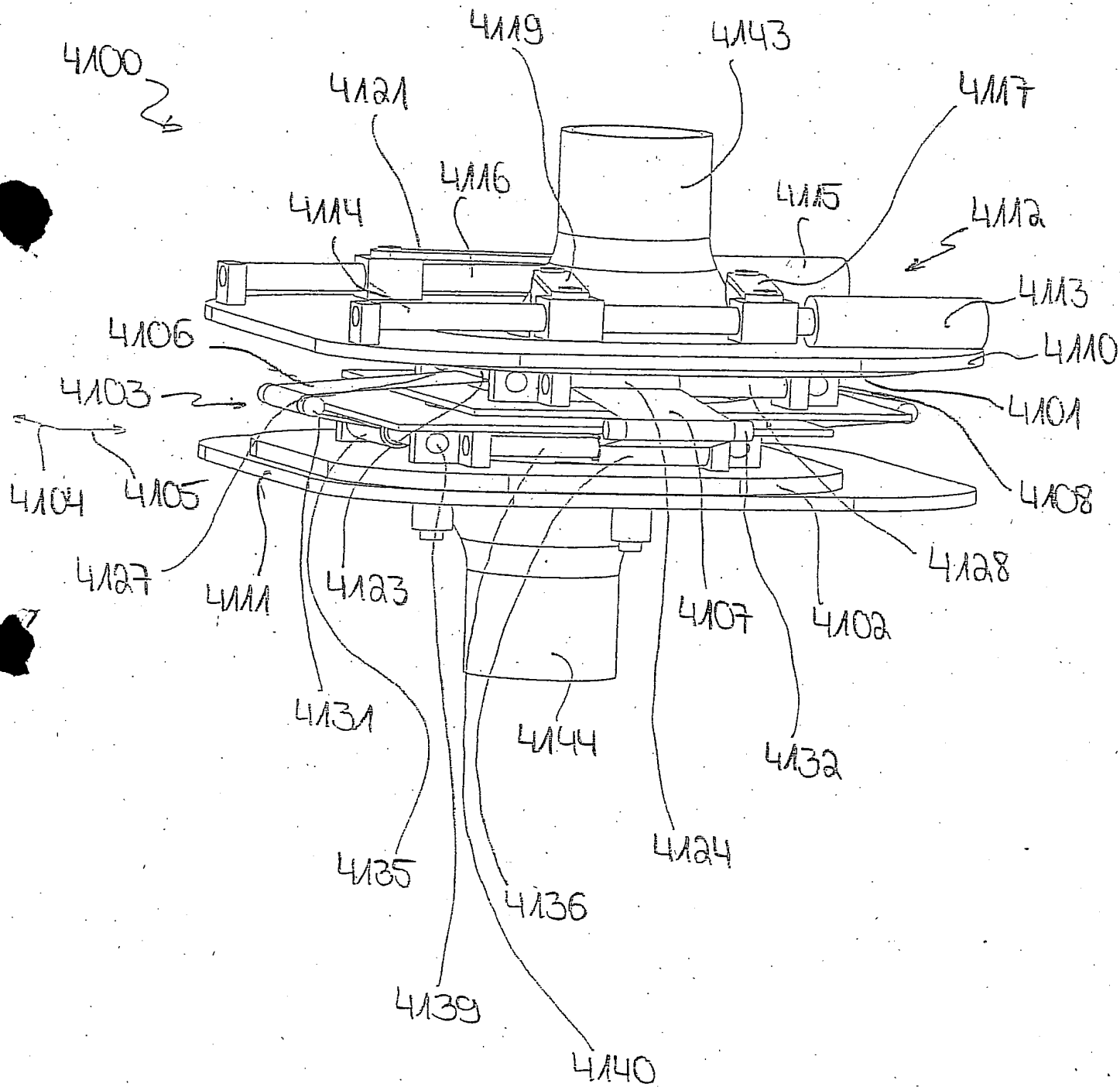


Fig. 13

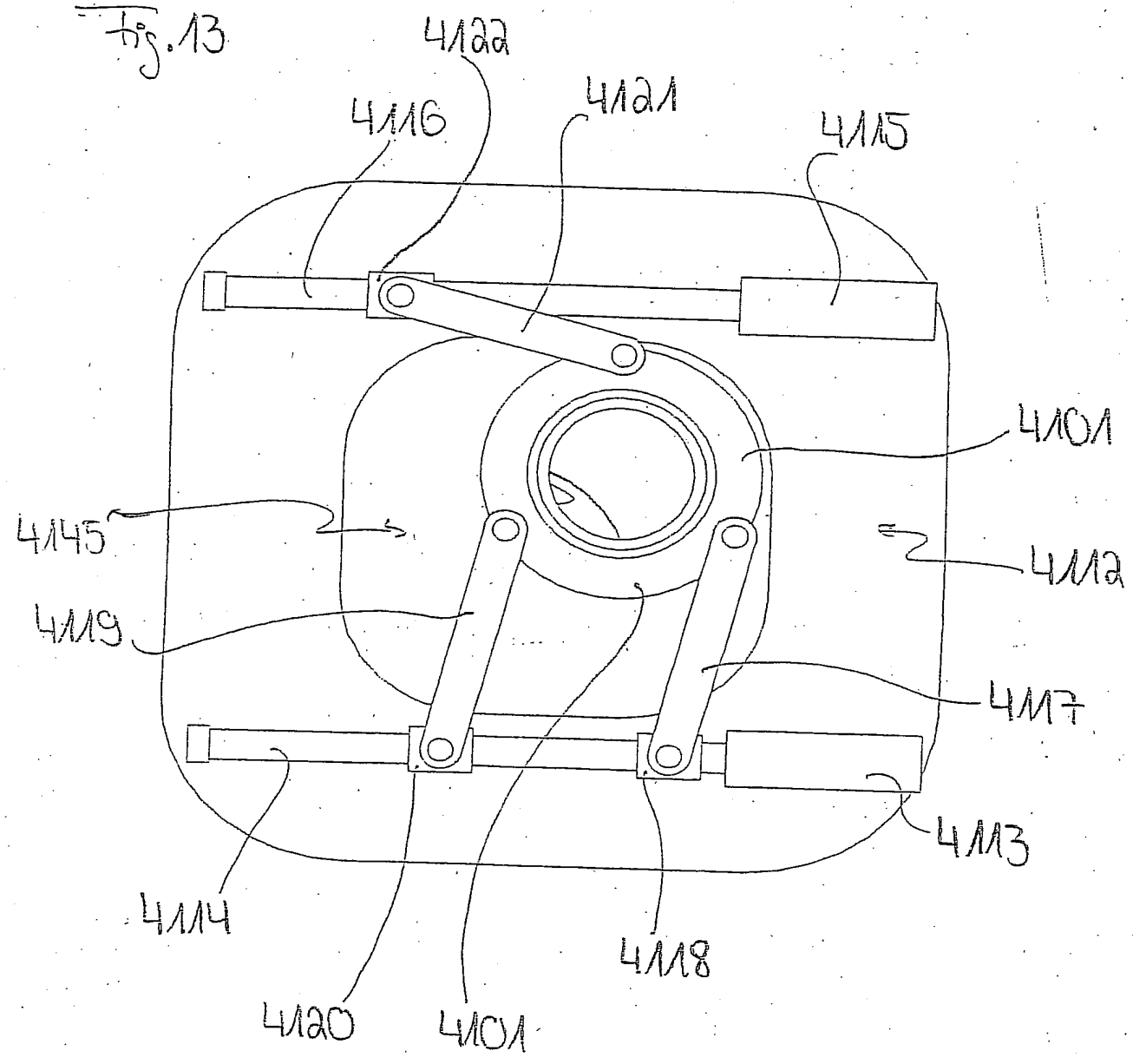


Fig. 14

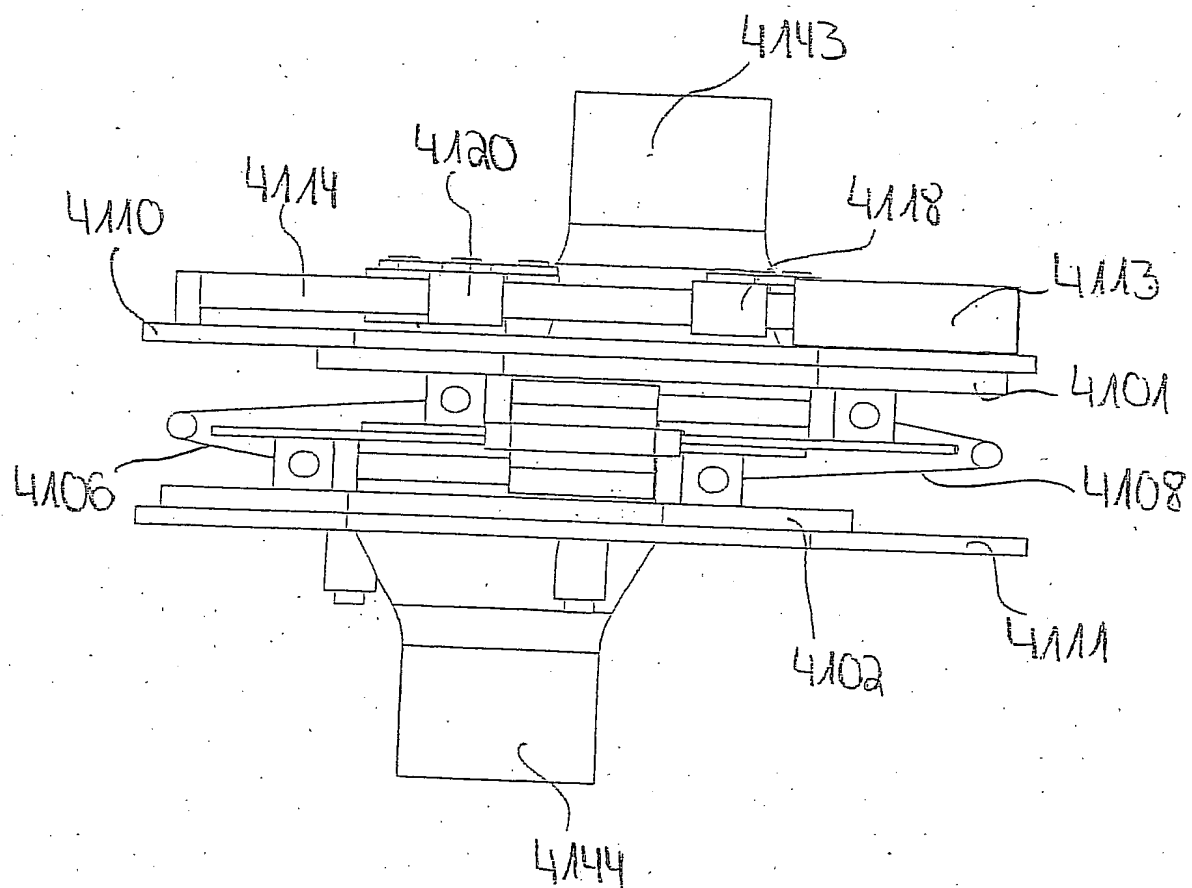


Fig. 15

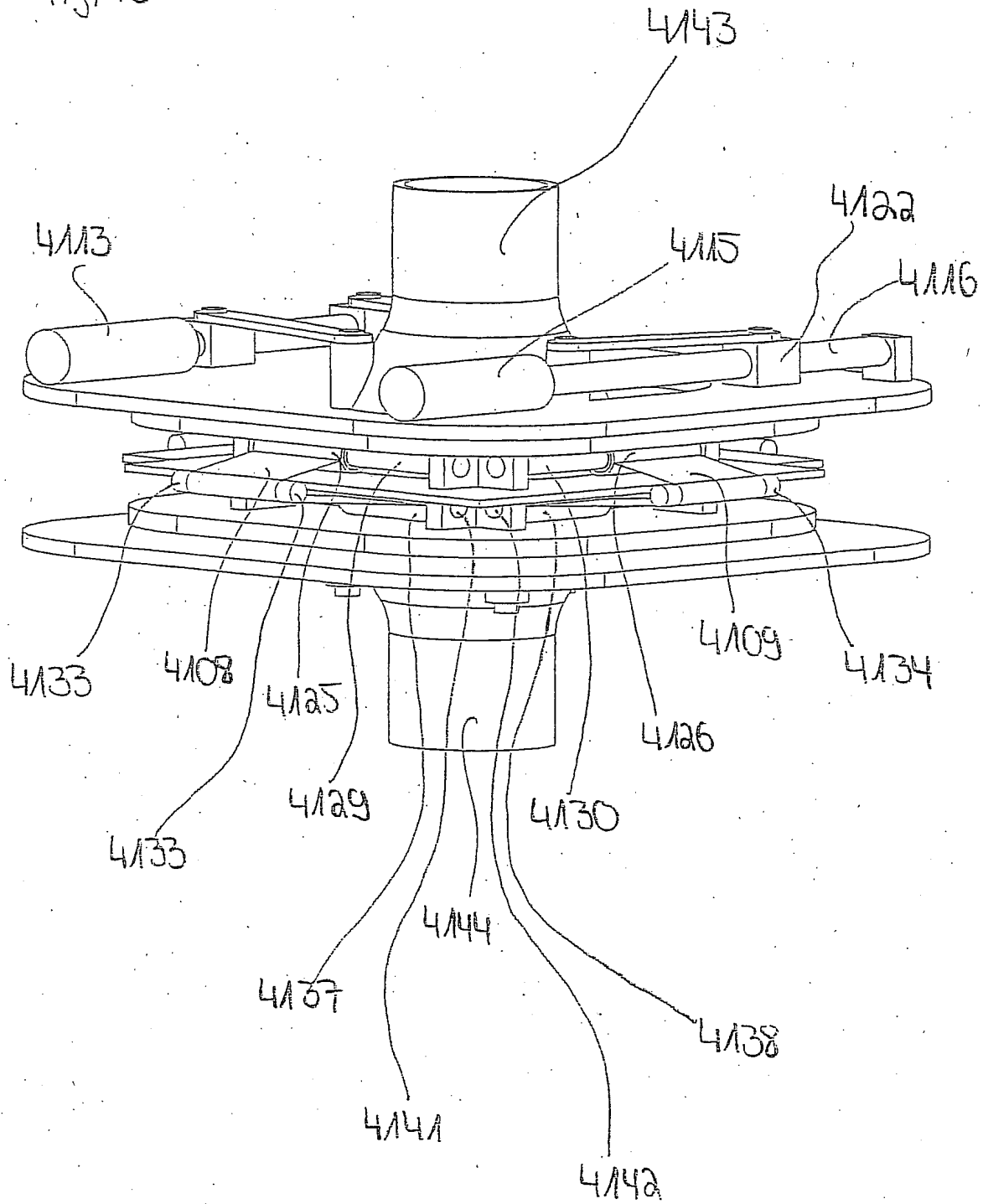


fig. 16

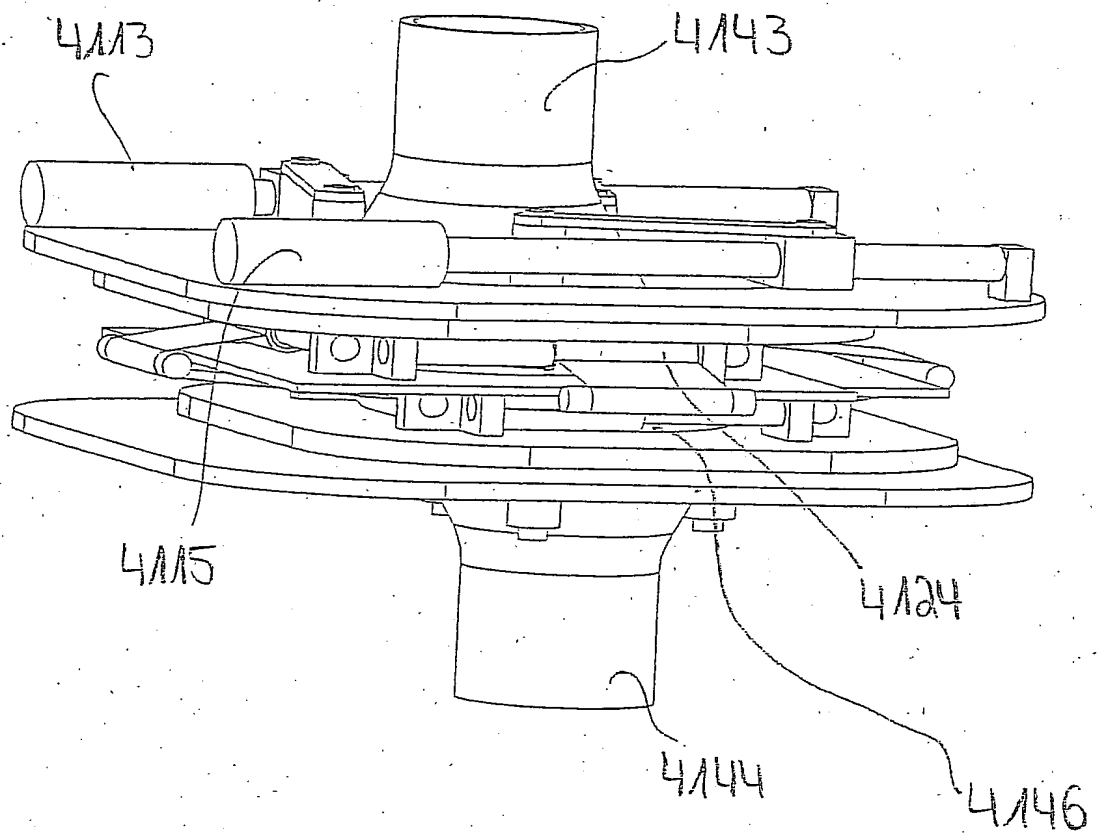


fig. 17

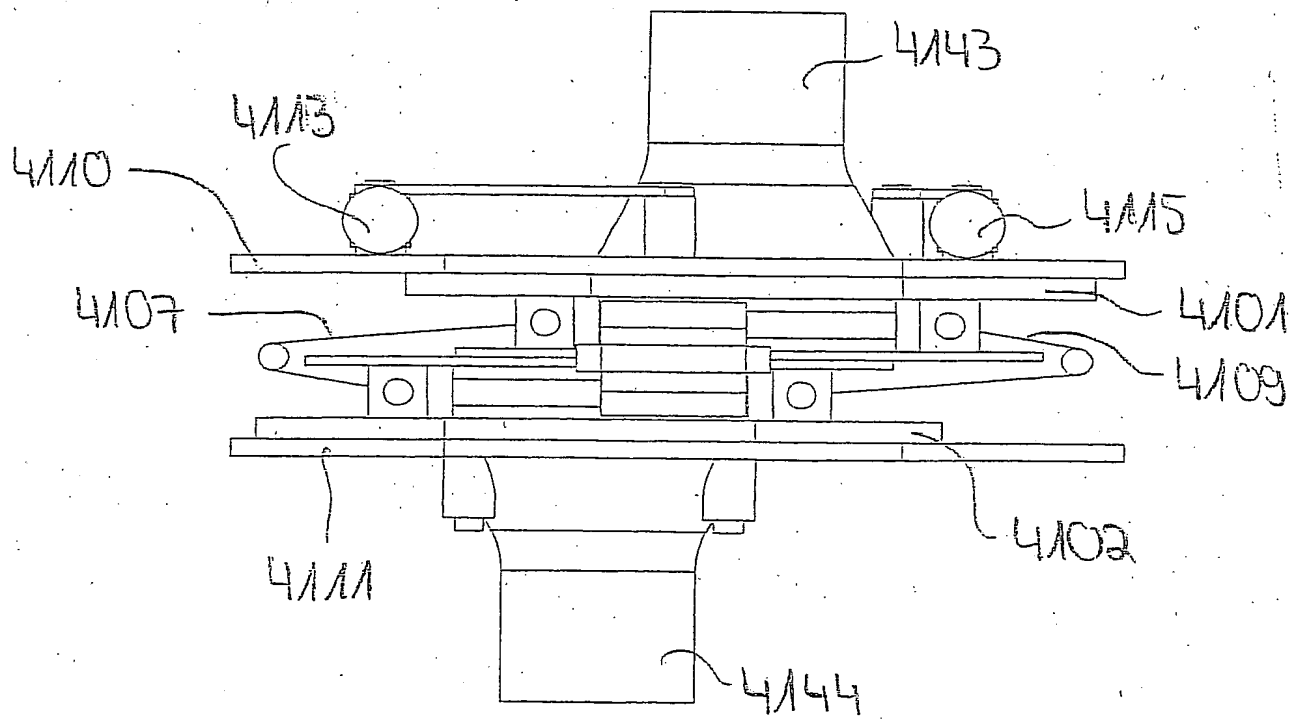


Fig. 18

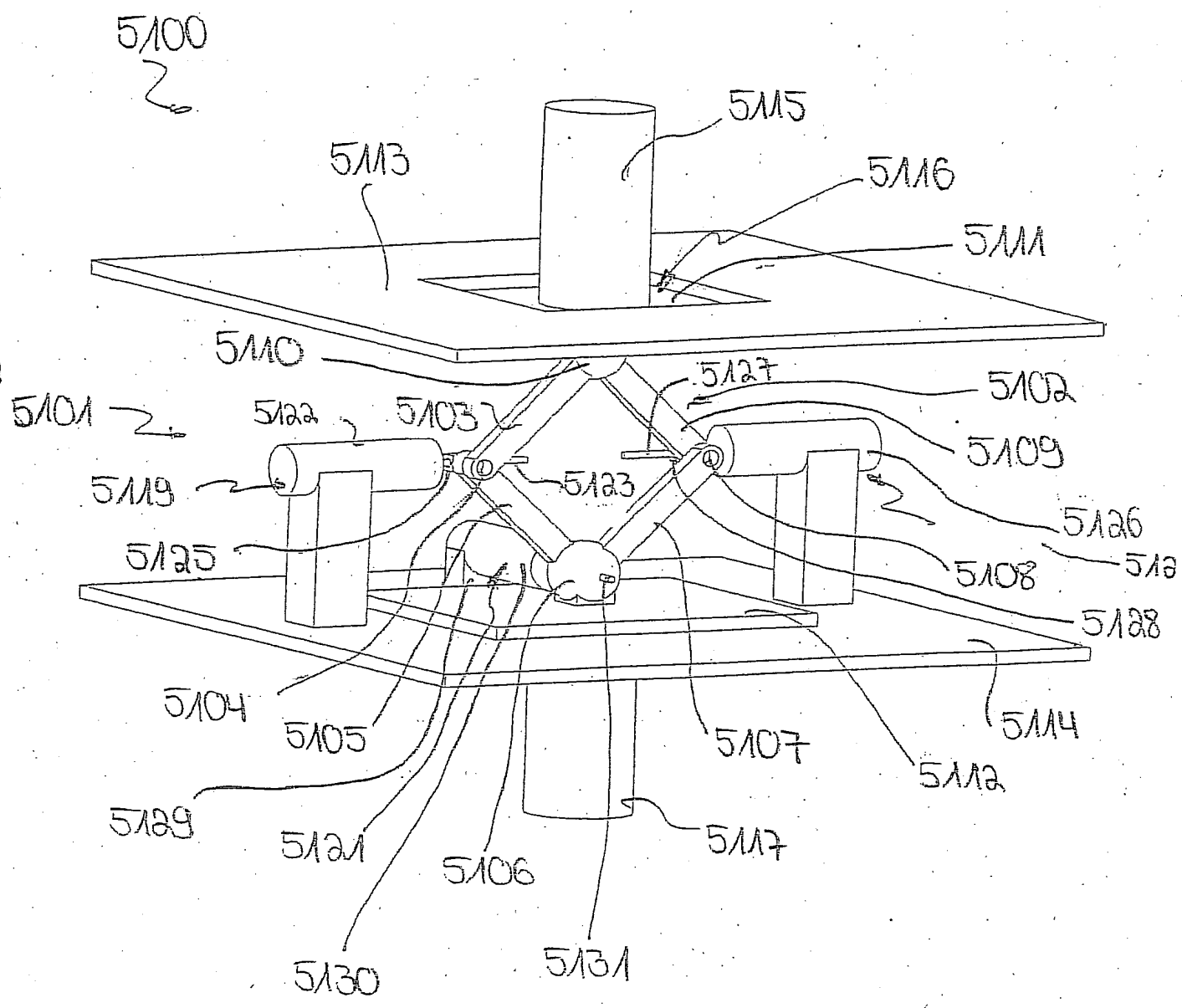


Fig. 19

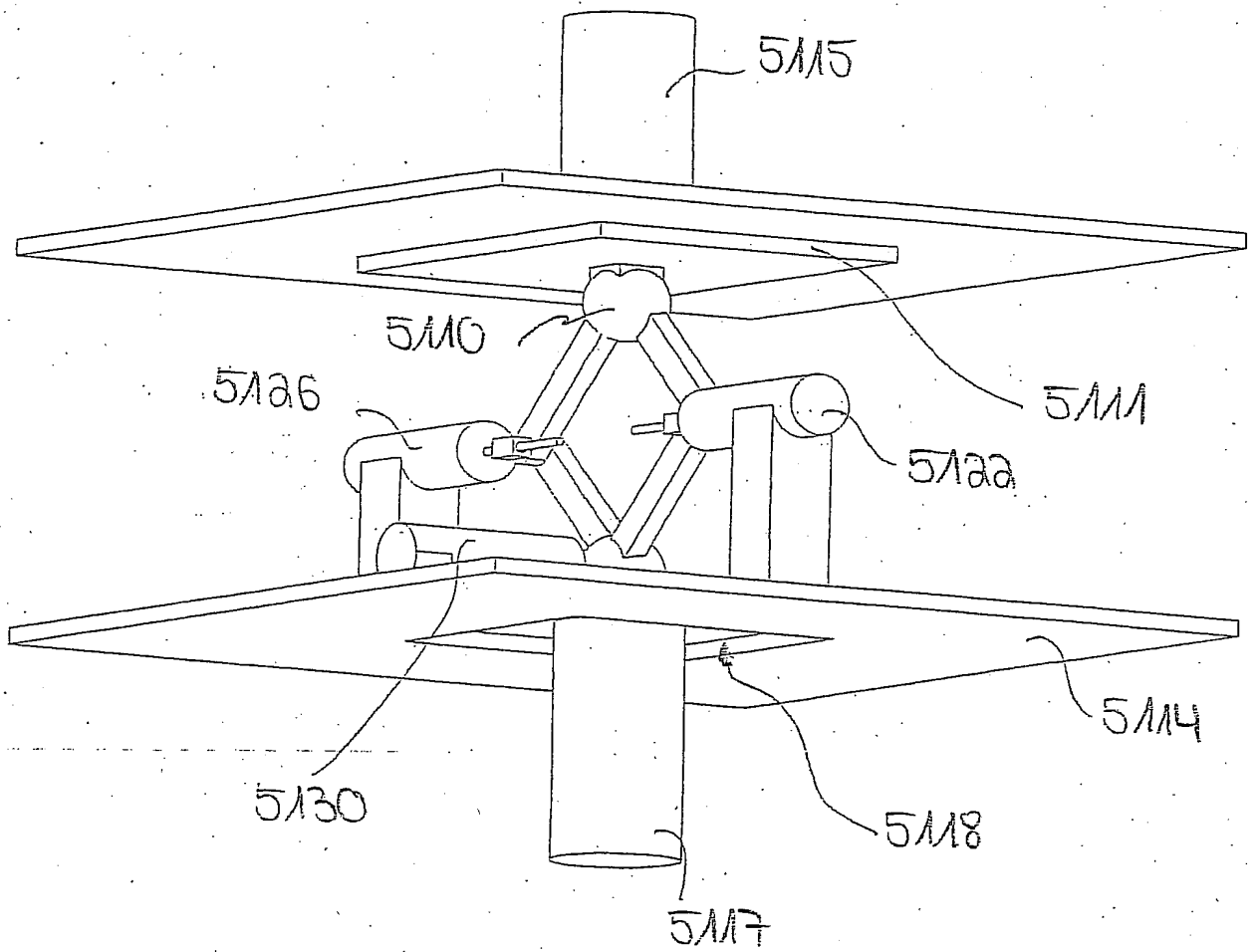


Fig. 20

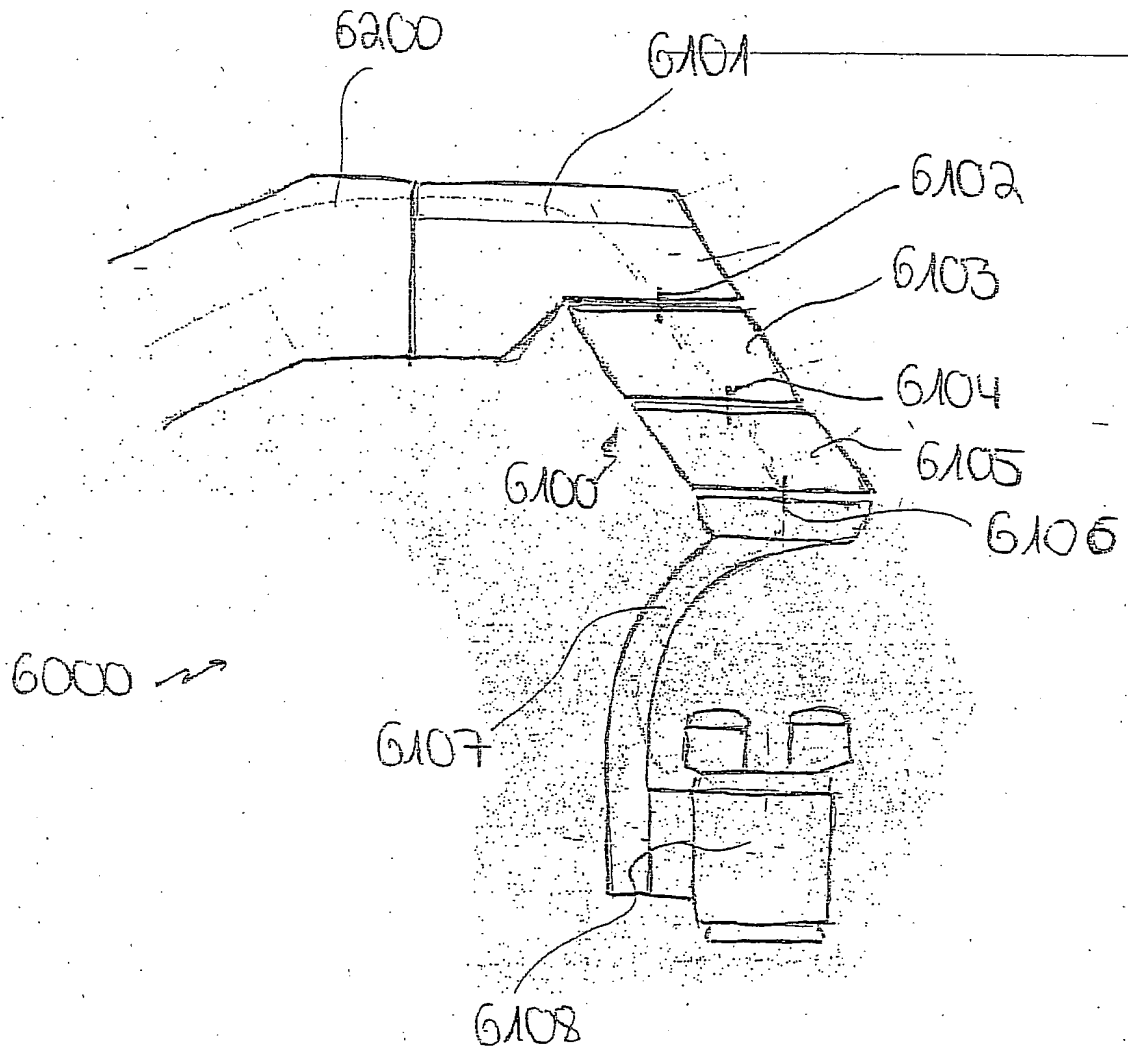


Fig. 21

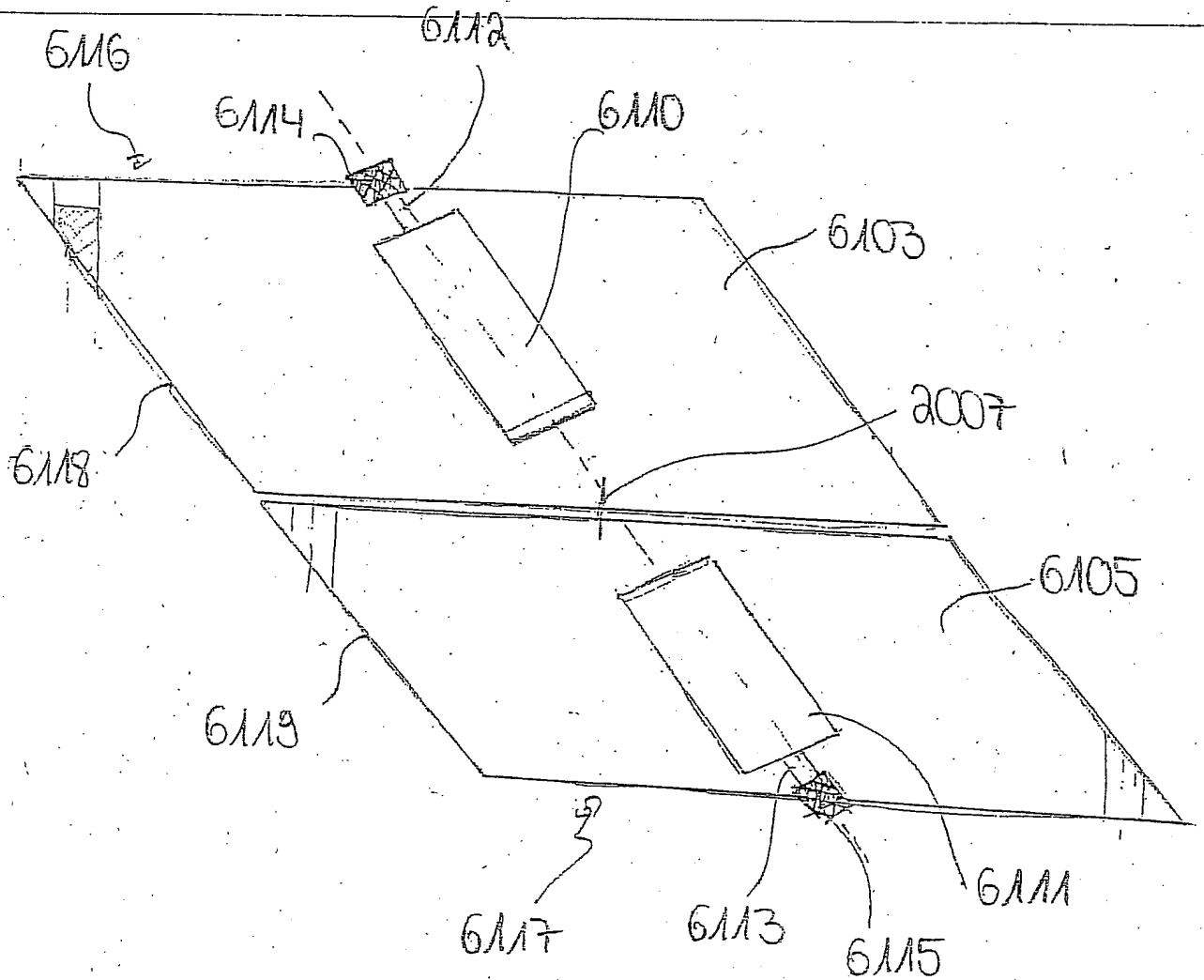
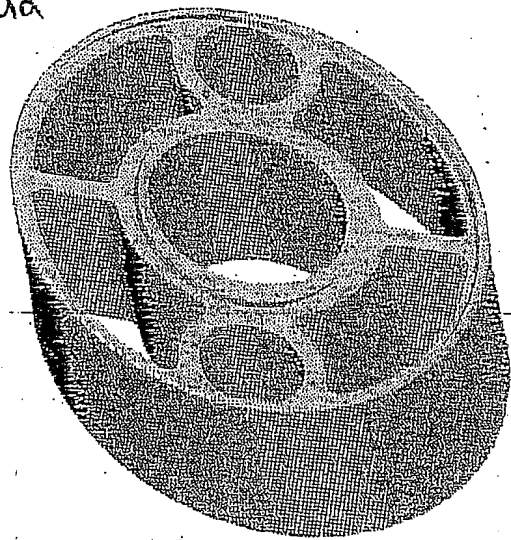
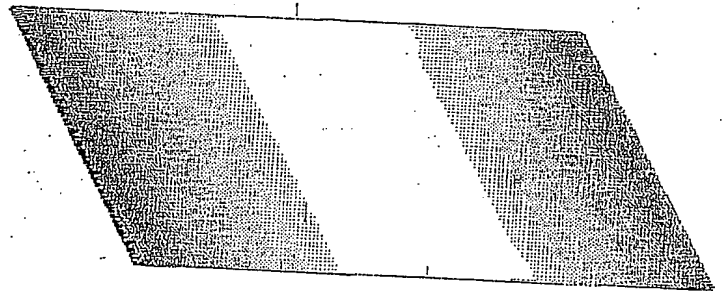


Fig. 22



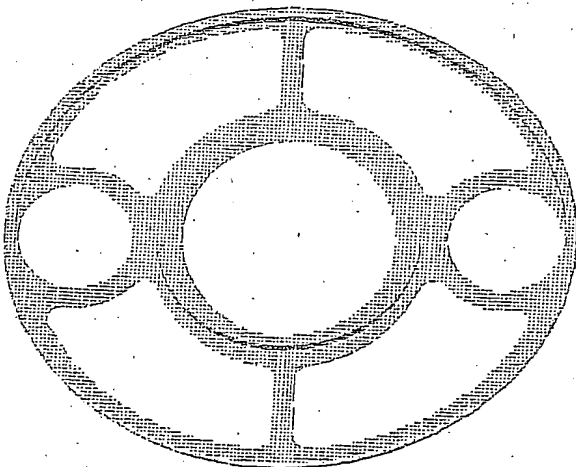
6103

Fig. 23



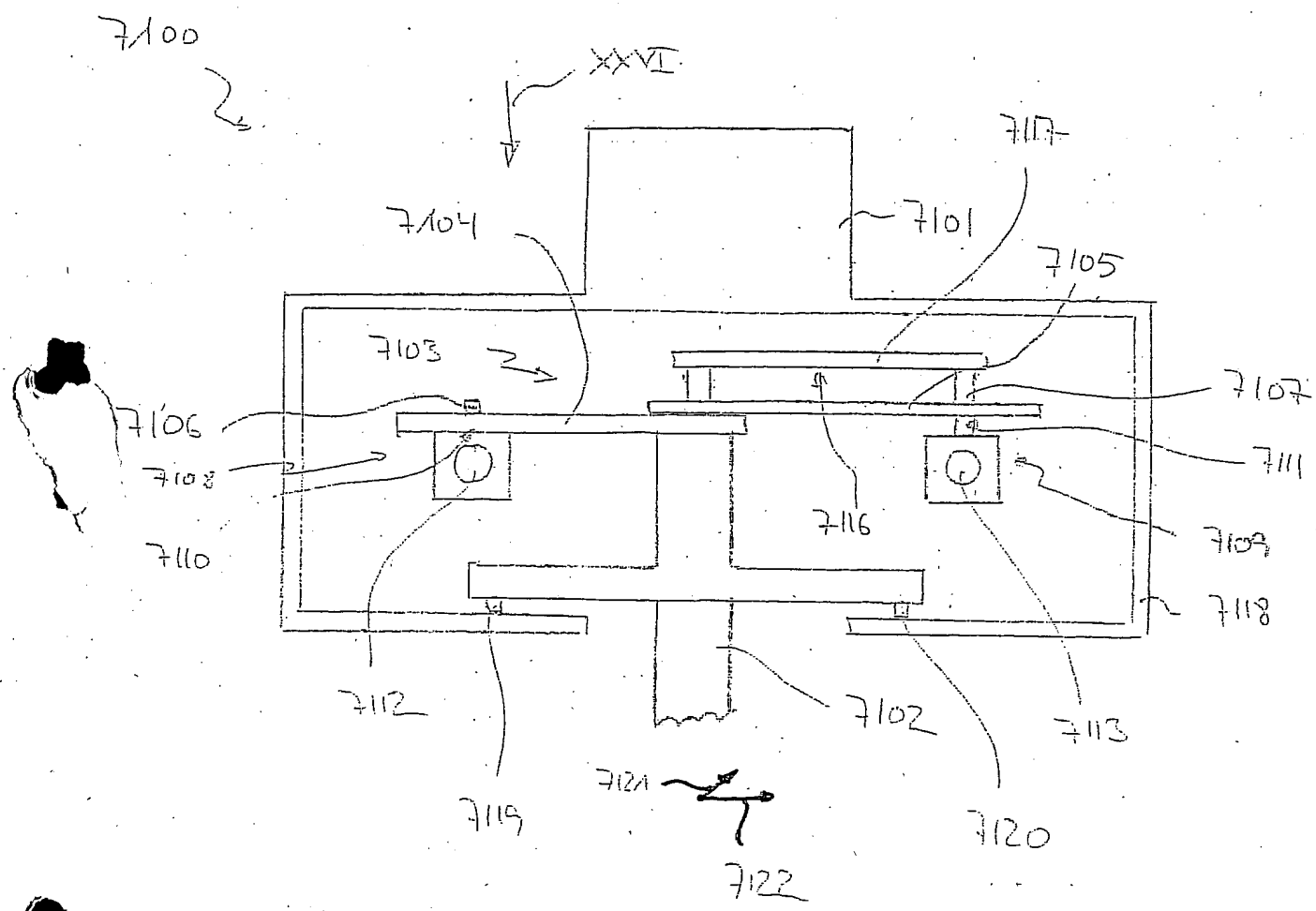
6103

Fig. 24



6103

Fig. 25



030273
21/27

Fig. 26

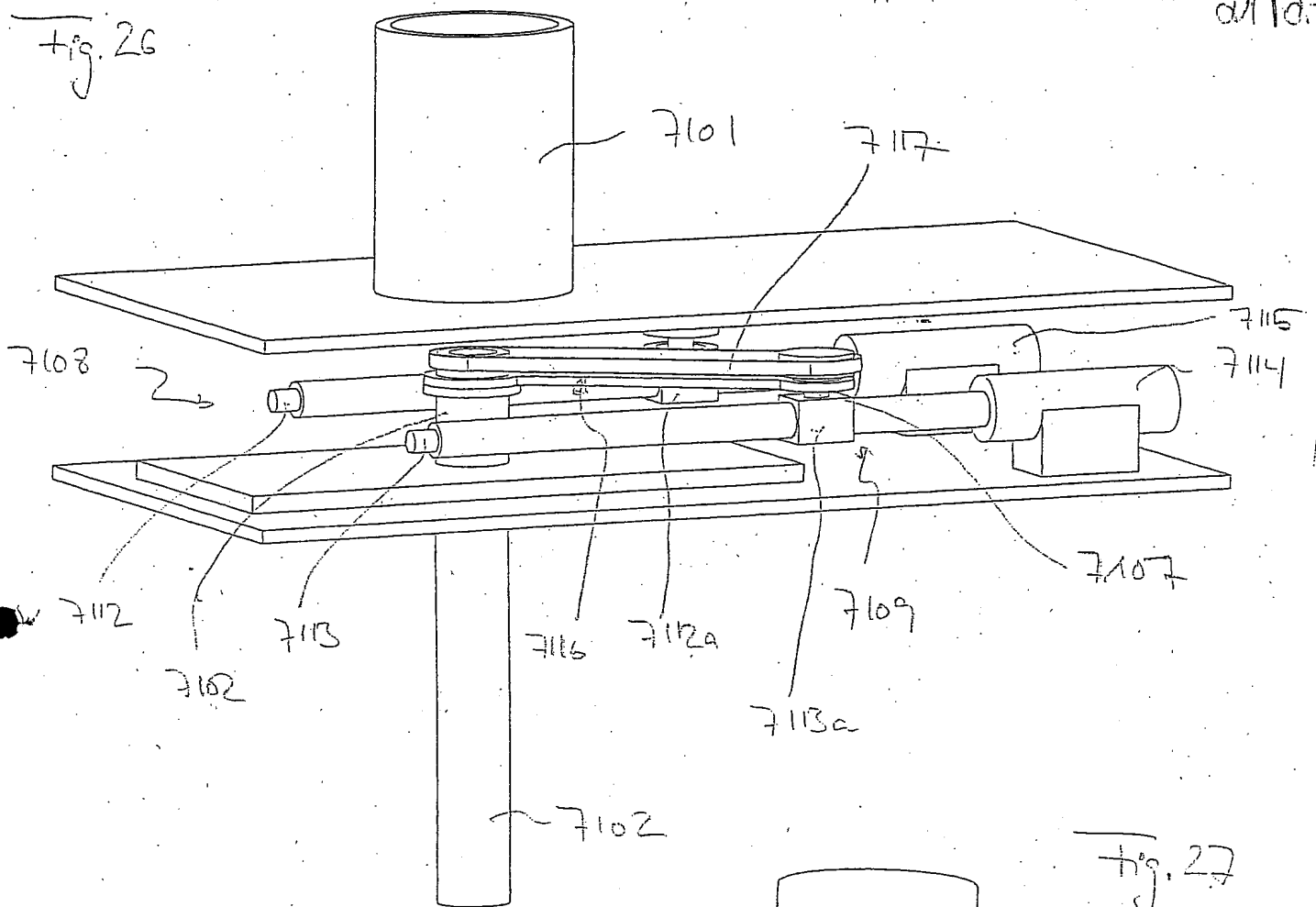
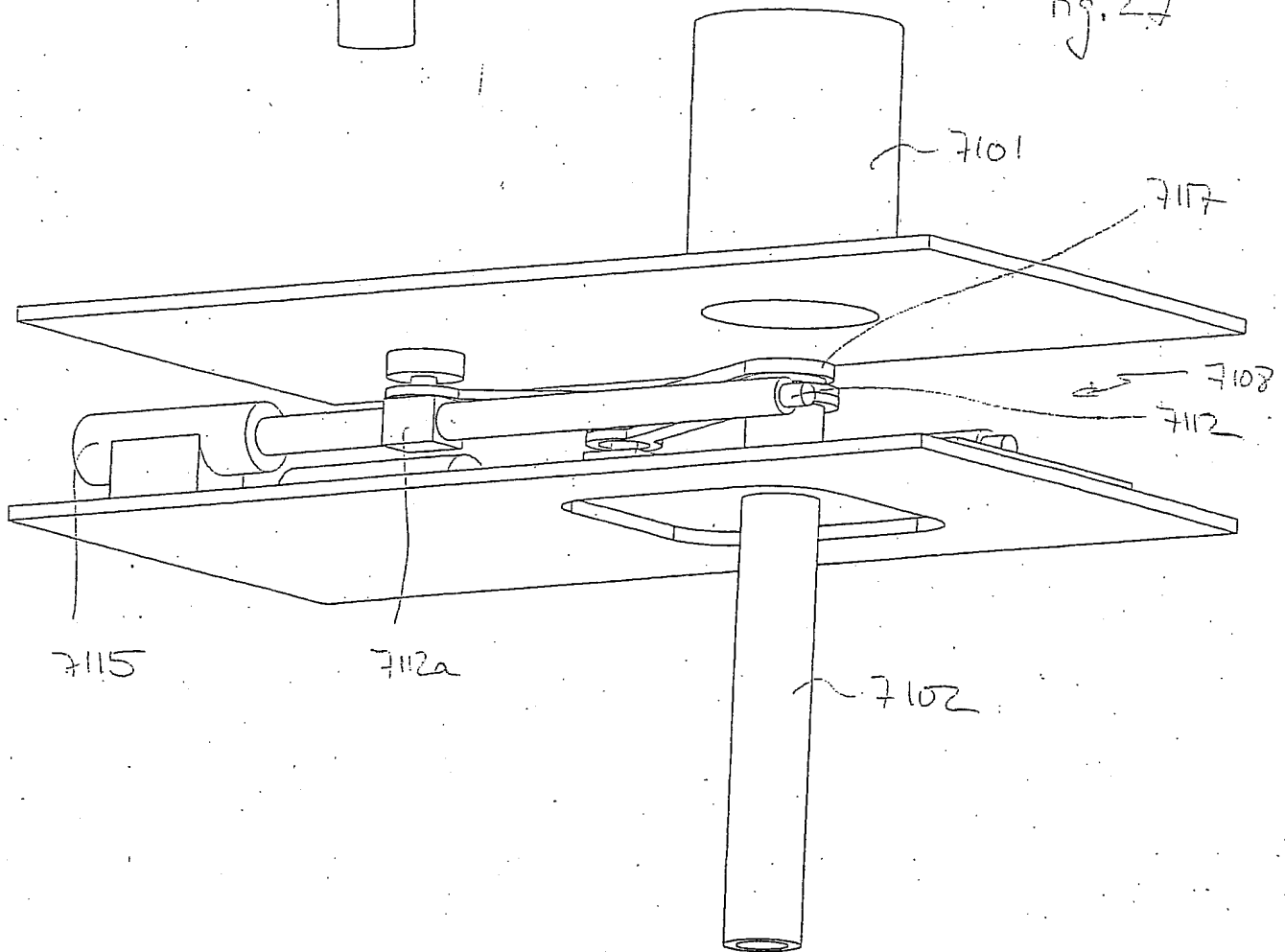
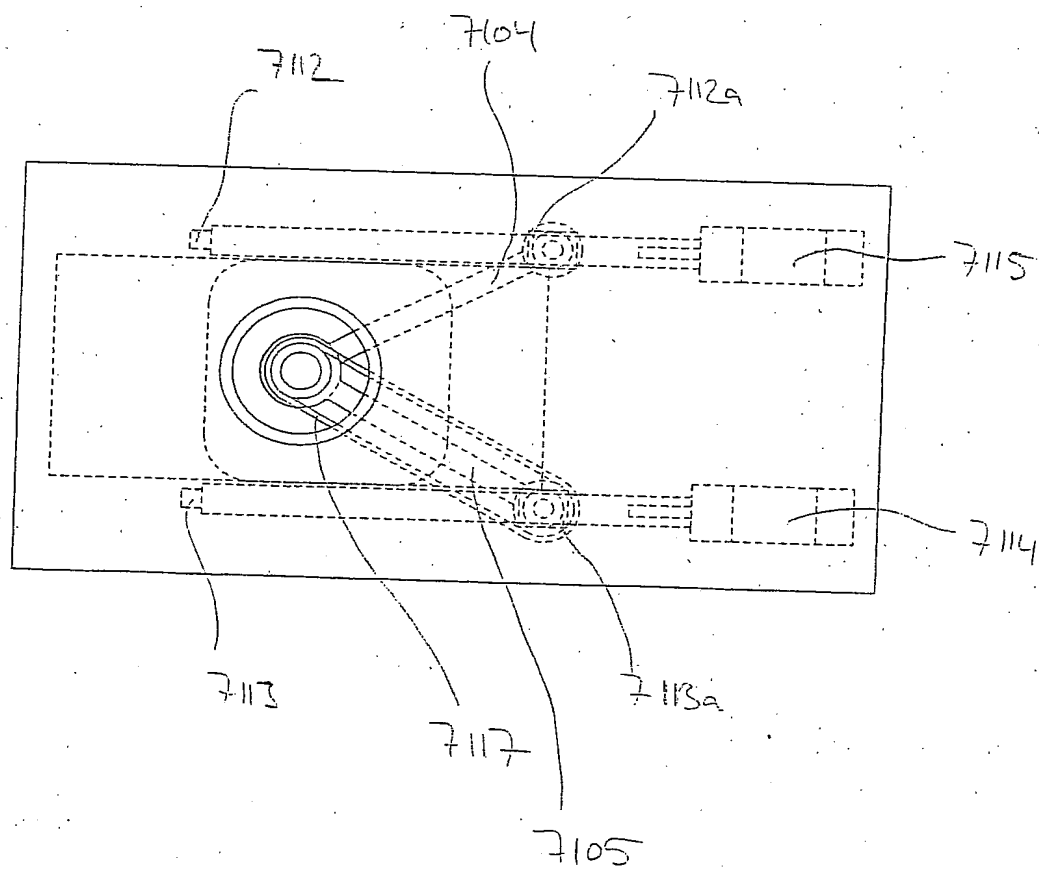


Fig. 27



22/27

Fig. 28



03024 P1
25/27

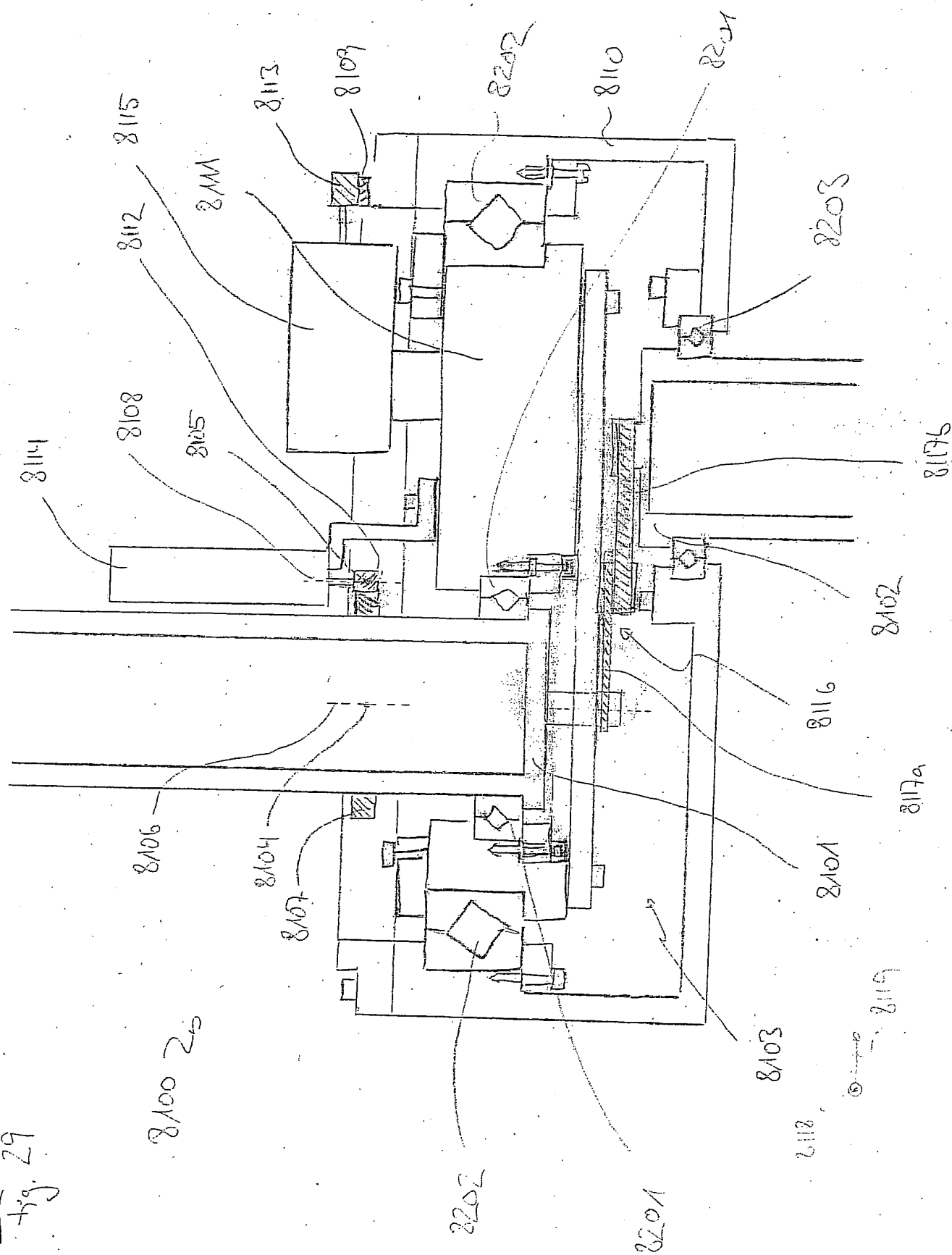


Fig. 30

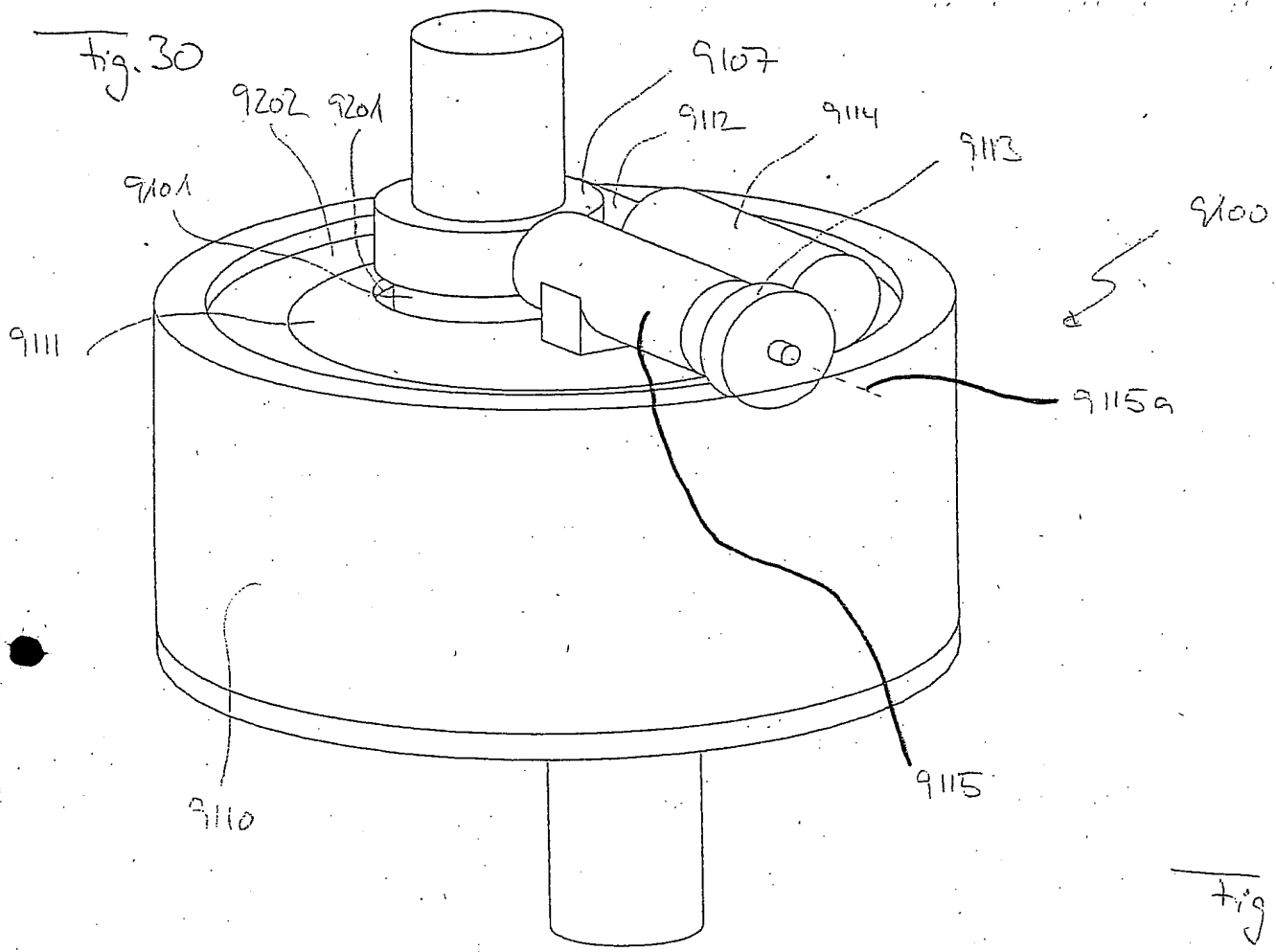


Fig. 31

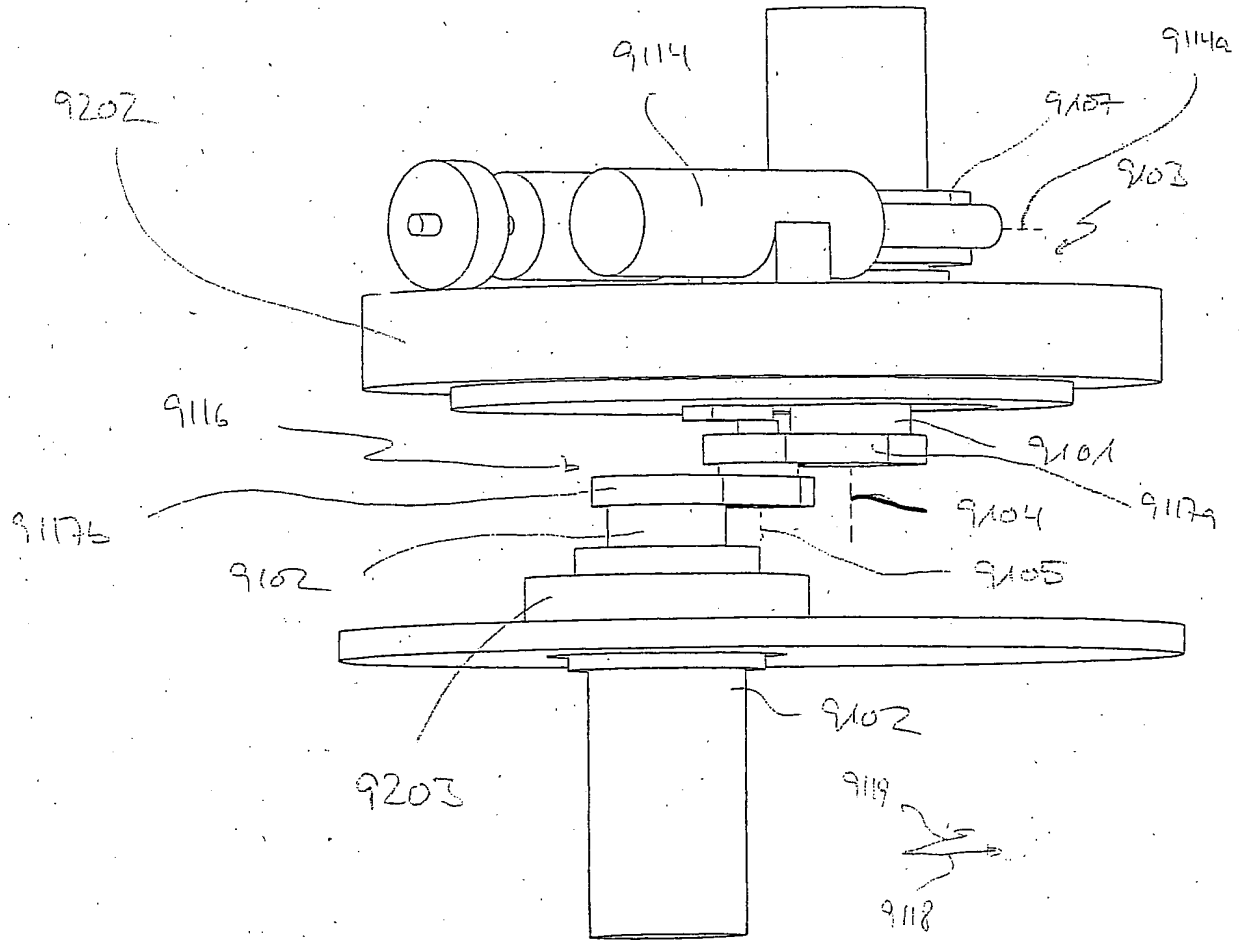


Fig. 32

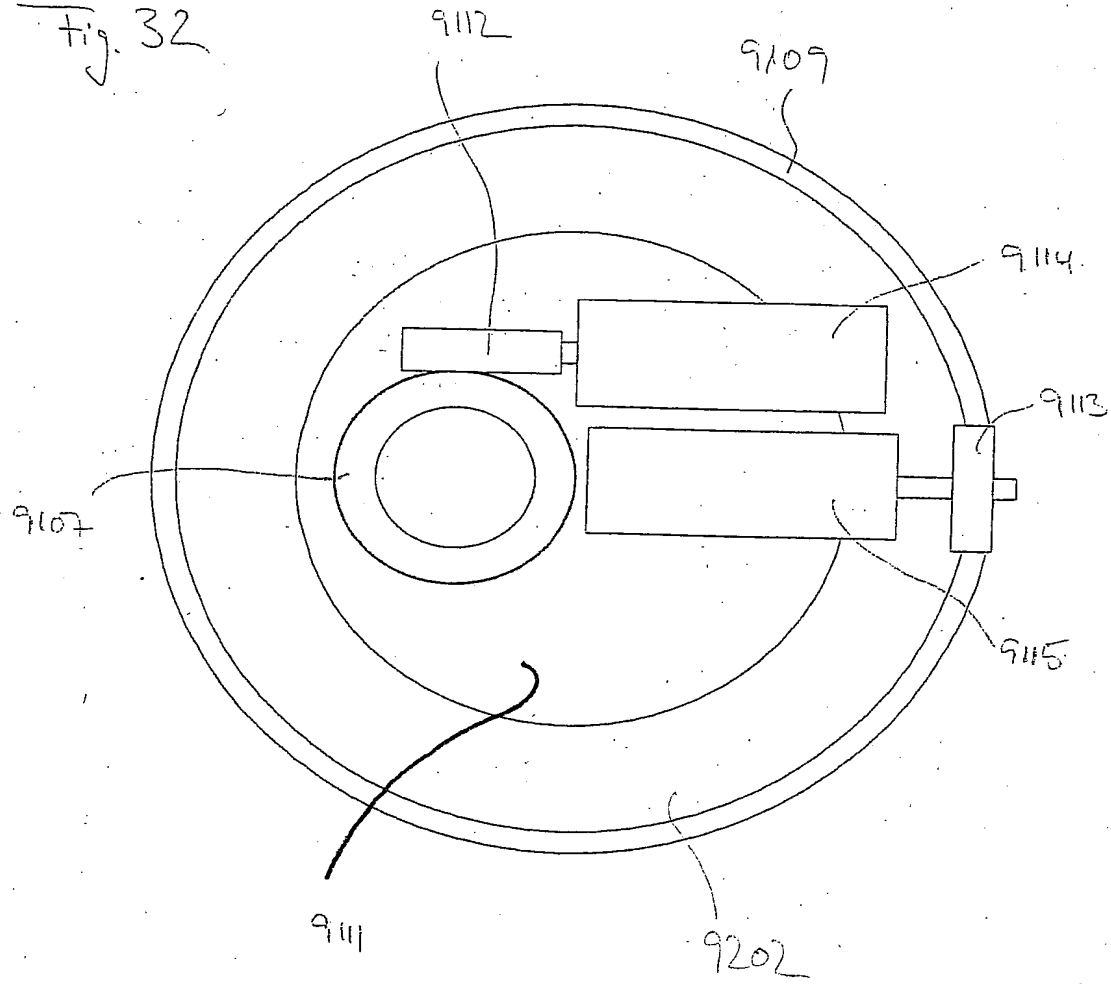
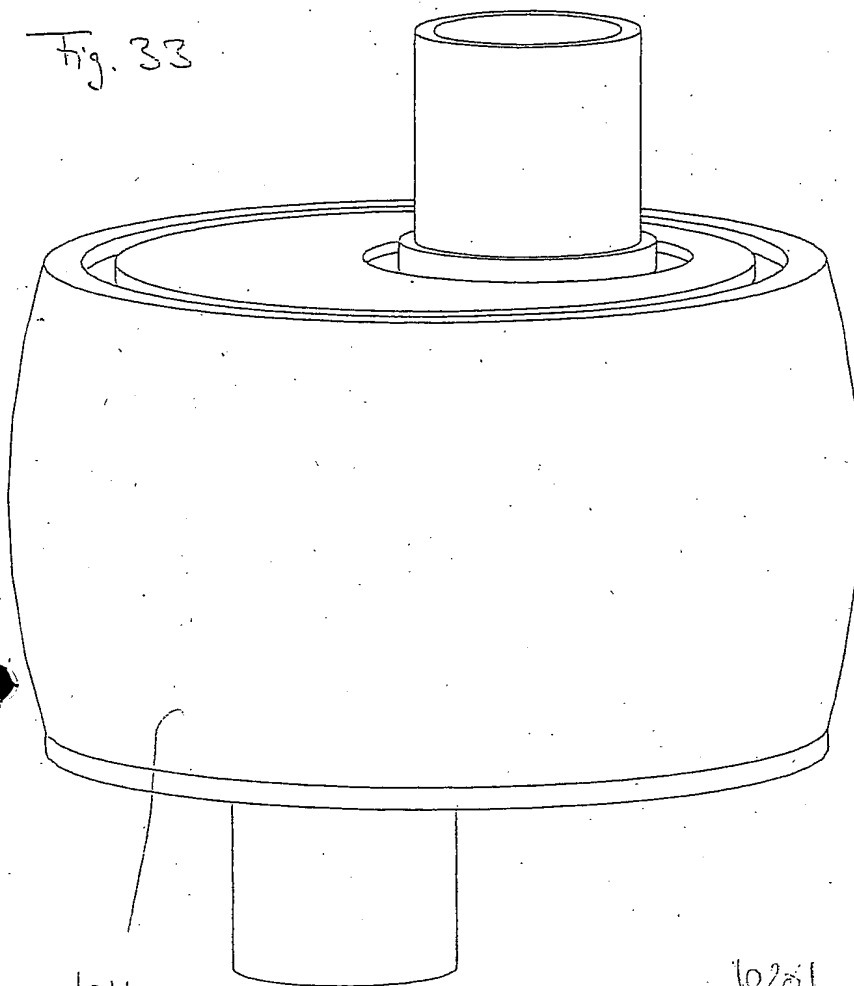


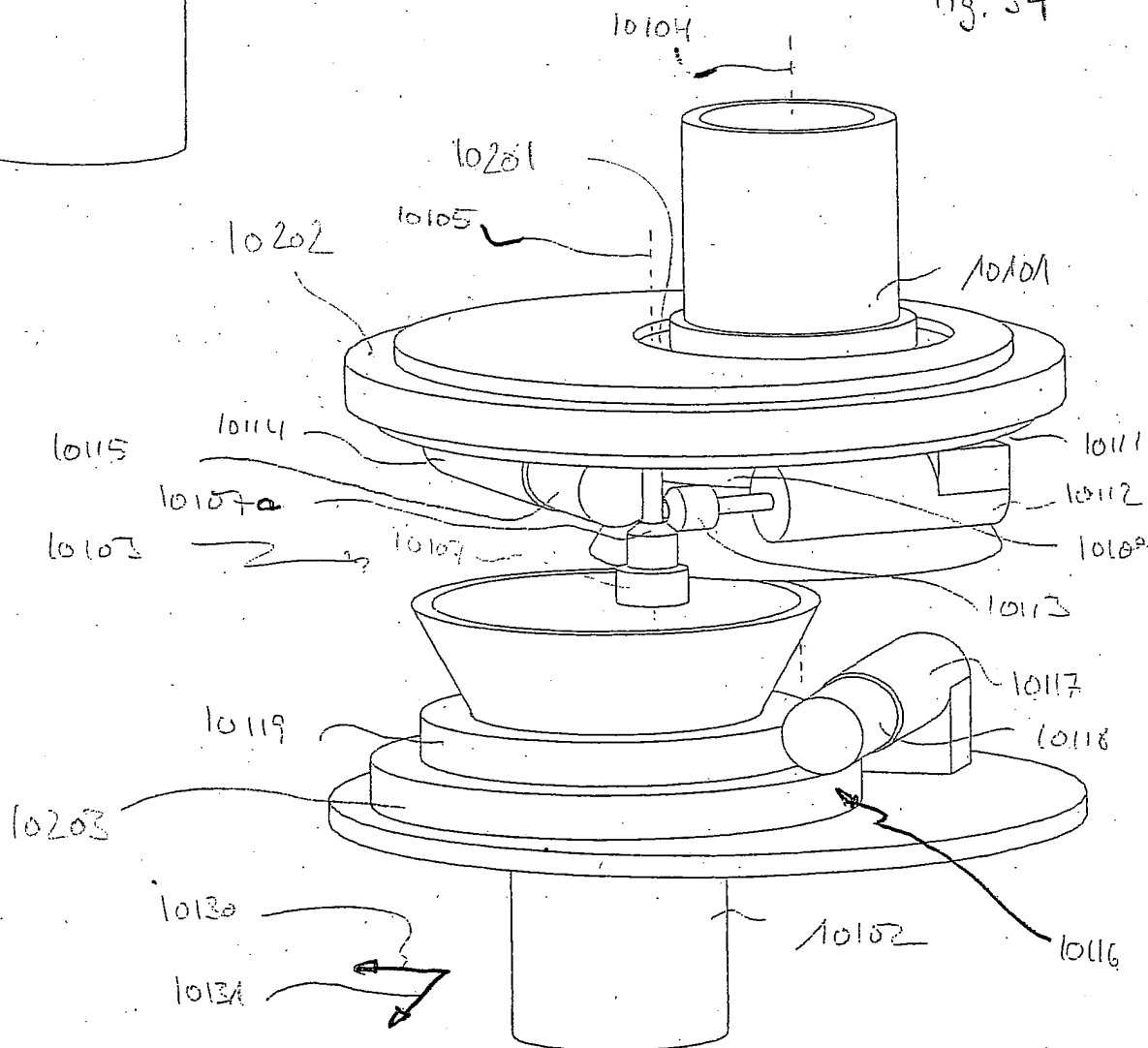
Fig. 33



10110

10100

Fig. 34



10104

10201

10202

10105

10101

10115

10114

10107a

10103

10107

10111

10112

10109

10113

10117

10118

10119

10203

10130

10131

10102

10116

Fig. 35

